РАДИО

УСПЕХИ
и
ДОСТИЖЕНИЯ
в
С.С.С.Р
и
ЗАГРАНИЦЕЙ

1926

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

IV. J. 213.

Р ☆ А ☆ Д ☆ И ☆ О

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО
и
РАДИОВЕЩАНИЕ

УСПЕХИ И ДОСТИЖЕНИЯ
В СССР И ЗА ГРАНИЦЕЙ

ПОД ОБЩЕЙ РЕДАКЦИЕЙ
ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ОДР
А. М. ЛЮБОВИЧА

РЕДАКЦИЯ
В. К. ЛЕБЕДИНСКОГО
и
О. М. ШТЕЙНГАУЗА

С.С.С.Р. Институт К. Маркса и Ф. Энгельса Ц. И. К.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА
ЛЕНИНГРАД
1926

347515

Главлит № 62323. Гиз № 16130. Тираж 4000 экз.

Типография Госиздата „Красный Пролетарий". Москва, Пименовская, 16.

Радиолюбительство и радиовещание развиваются с необычайной быстротой. Одно за другим следуют технические усовершенствования. Что сегодня является новинкой,— на завтра устарело. Все бóльшие и бóльшие массы самой пестрой подготовки, возрастов, квалификации вовлекаются в водоворот пассивного и активного радиолюбительства. Периодическое краткое обозрение достижений и намечающихся новых путей, основных дат и необходимых сведений становится насущной необходимостью.

Научный Отдел ГИЗ'а, при ближайшем содействии ОДР, учитывая создавшуюся потребность, выпускает настоящий первый сборник, рассчитывая, что он найдет живой отклик среди радиолюбителей Союза и что при их активной помощи и благодаря их указаниям последующие сборники правильнее и полнее отразят желания и нужды радиолюбителей.

УСПЕХИ И ДОСТИЖЕНИЯ

Лебединский. В. К.— Радиовещание и радиолюбительство. *Любович, А. М.*— Отражение развития радиолюбительства в законодательстве Союза ССР. *Халепский, И. А.*— Об организации радиосвязи и об использовании радио на войне. *Вишняк, С. И.*— Организация и ближайшие перспективы радиовещания в республике. *Лебединский, В. К.*— Тридцатилетие беспроволочного телеграфа. А. С. Попов *Баженов, В. И.*— Обзор достижений русской радиотехники за годы революции и успехов радиолюбительского движения к 1926 году. *Штейнгауз, О. М.*— Характерные черты развития радиовещания и радиолюбительства. *Вайнбойм, В. С.*— Общество друзей радио. *Преображенский, Н. Ф.*— Первый всесоюзный съезд ОДР. *Беркман, А. С.*— Роль профсоюзов и МГСПС в развитии радиолюбительства. *Остроумов, Т. А.*— Нижегородская лаборатория, ее работы и роль в развитии радиолюбительства. *Львович, Р. К.*— Наши ради вещательные станции. *Минц, А. А.*— Техника и организация радиовещания. *Слепян, А Б.*— Радиолюбительские приемники и радиочасти. Развитие производства Треста заводов слабого тока. *Куксенко, Н. К.*— Короткие волны и радиолюбительство. *Лосев, О. В.*— Прием русских и заграничных радиовещательных станций в Твери на кристадин. *Вологодин, В. П.*— Машины высокой частоты на радиовещательных станциях. *Введенский, Б. А.*— Катодные лампы и их развитие. *Штейнгауз, О. М.*— О светоэлектрическом элементе (фотоэлементе) и некоторых практических применениях его. *Геншита, С. В.*— Обзор радиолюбительской литературы к 1926 году.

РАДИОВЕЩАНИЕ И РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО.

(Значение и перспективы.)

В. К. Лебединский.

1. Необходимо различать *радиовещание* и *радиолюбительство*. Одно без другого может существовать. Радиовещание без радиолюбителей есть действительное вещание в смысле громкого общения с массами, громкой массовой передачи мысли и музыки; радиолюбительство без радиовещательных станций и громкоговорящих приемников есть пользование радио помощью *своих* передатчиков и приемников отдельными лицами, рассеянными по всему земному шару.

2. Радиовещание как технический прием уведомления масс имеет себе подобное в двух других технических приемах, служащих той же цели, это — пресса (распространение печатных произведений) и кинематограф. Из этих трех приемов пресса предъявляет к массам наибольшие требования, а именно — грамотность и охоту читать. Кинематограф тяжеловесен по своим подготовительным работам и требует оборудованного помещения. Радиовещание, как и кино, не требует от масс никакой подготовки, но, кроме того, оно готово к выполнению своего назначения немедленно, как только появилась мысль, и осуществляется при наличии весьма небольшого и чрезвычайно гибкого приемного оборудования. Если к этому прибавить, что более сложная часть радиотехнического устройства — отправительная радиостанция — может быть помещена далеко, скажем даже, как угодно далеко от пунктов приема, в месте, доступном для необходимого оборудования, то мы придем к выводу, что радиовещание представляет собой способ общения с массами в самых некультурных, даже диких местностях.

Один американский автор рисует себе картину такого использования радио: в стране, хотя бы очень некультурной, устраивается

где-либо в более культурной местности, за границей, радиовещательная станция, а по площадям или в укромных местах устанавливаются подвижные трудно уловимые громкоговорители. Это — только теоретическое построение, трудно осуществимое на практике. Но с технической стороны оно представляет собою ту схему, которую мы хотим осуществить с целью приобщения нашей деревни к радио.

Однако между этими двумя случаями имеется и существенная разница; в то время как восстающий народ в разгаре революционного движения будет рваться к громкоговорителю, вещающему ему пути выхода к новой жизни, в более мирной обстановке установившейся жизни его нужно приохочивать к внимательному слушанию.

Это должно оказаться очень трудным делом. Нелегко привлечь к слушанию слов, идущих от круглого предмета, который не жестикулирует, не обладает мимикой, не реагирует на отношение к нему аудитории. Один из главных моментов восприятия — видение — совершенно не затрагивается. Слова конкретизируются только ассоциациями слушателя. В этом отношении помощь может итти от инструктора, демонстрирующего громкоговоритель, описывающего говорящее лицо. Но главное значение имеет построение речи оратора, необычайно конкретизирующего свои слова, не оставляющего ни одной фразы без выпуклой и простейшей зрительной ассоциации.

Для деревни, может быть, это легче всего достигается в вопросах сельского хозяйства. Обучение же обычным школьным предметам почти совершенно невозможно, так как для него требуется как раз наибольшая наглядность, особенно большое количество зрительных впечатлений.

В С.-А. Соединенных Штатах $7^0/_0$ радиовещательных станций (35 из 500) принадлежит различным религиозным сектам. Американские церковные общины пользуются вообще всеми техническими усовершенствованиями и модными аттракционами. Усиленная религиозная пропаганда по радио вызывает протест даже со стороны лиц, не относящихся отрицательно к религии: они рассматривают назойливость проповедников как дискредитирующую их собственное дело, как лишнее доказательство мирской заинтересованности служителей культа.

Но с технической стороны, с точки зрения той особенности радиопередачи, что она не связывается с зрительными впечатле-

ниями, философские темы, и в частности — религиозные, особенно подходящи для передачи по радио. Здесь оратор базируется на обыденном, общеизвестном, всякому с детства знакомом материале. Поэтому в наших условиях борьба с предрассудками, суевериями и, наконец, антирелигиозная пропаганда являются технически особенно пригодным матерьялом для радио в деревне.

Американцам, близко стоящим к делу развития радио, и, по-человечески, искренне желающим, чтобы их радио применялось только для самых лучших целей, приходится возмущаться: религиозные проповедники иногда переходят границы своей компетенции и учат через свой микрофон о том, что земля — плоская, что радиолучи прямолинейны и что не нужно никакой теории Хивизайда для объяснения огибания лучами шаровидной земли. Подобные инциденты профанируют радиопередачу, отталкивают от радио.

Разумеется и антирелигиозная пропаганда не должна переходить границ пристойного. [М. Горький в XVI т. своих сочинений (изд. 1925 г.) бичует антирелигиозное изуверство.]

В радиообщении с малокультурными массами в особенности нехватает радиовидения; когда оно придет и приобретет технически достаточно простую форму, обучение по радио разольется мощным потоком.

3. Радиолюбительство, взятое само по себе, так сказать, в высшем смысле этого слова, существует в тех странах, где частные лица могут обладать передающими устройствами наравне с приемными, где много технически грамотных людей даже в юношеском возрасте, упорных, увлекающихся спортом, сознающих подобных себе, рассеянных по всему земному шару. История радио последнего времени показывает, что, при наличии известного процента изобретателей, вся масса таких радиолюбителей является рычагом радиопрогресса в человечестве. В своей же стране масса технически организованных радиолюбителей, имеющих быть мобилизованными в случае военных действий, представляет собою немаловажный оплот как готовые, густо расположенные пункты передачи и трансляции.

У нас, несмотря на слабо развитую технику и при отсутствии радиолюбительской массы, в том смысле, в каком здесь об этом говорится, изобретательность и способность к конструктивному творчеству проявились с большой определенностью.

4. Самою простою формою радиофикации современной жизни является сочетание радиовещания с радиолюбительством. Эта форма наиболее распространена во всем мире.

Под словом: „радиолюбитель“ здесь разумеется очень широкое понятие, заключающее в себе весьма разные типы людей, находящихся на весьма различных ступенях развития, но, во всяком случае, на ступени более высокой, чем типичный обитатель глухой деревни. Сюда относятся и те, которые прикладывают телефонную трубку к своему уху или участвуют в сеансе с громкоговорителем исключительно из интереса к воспроизводимой вещи или к лицу, говорящему перед микрофоном; и те, у которых внимание к репродукции усиливается интересом к новому, необычайному способу передачи, к полуфантастическим эфирным волнам, которые несутся на его антенну; и те, главное внимание которых сосредоточивается на *их* приемнике, на том, *как* он действует, каковыми показали себя нововведения, усовершенствования в аппарате и во всей установке, которые были, может быть, давно задуманы и наконец выполнены.

Разумеется, эти три мотива, обостряющие внимание, могут в той или иной мере сосуществовать вместе. Это является особенно благоприятным обстоятельством для радиовещания; его продукция увлекает не только своим содержанием, не только возможностью исполнения каким-либо знаменитым лицом, но и самым процессом репродукции и тем звеном его, которое принадлежит самому слушателю. К обычному восприятию примешивается радостное чувство падения преград, как будто раньше человек был в каменном мешке, и чувство обострения слуха, как если бы кто освободился от недостатков слуха. При таких условиях многие недостатки передачи могут пройти незамеченными; и в американской литературе, при тамошнем совершенстве радиотехнической аппаратуры, все-таки отмечается, что радиослушатели все еще слышат „в бархатных тонах“, подобно тому как радостные глаза видят все в розовом свете.

Немалую роль вообще, а при некоторых обстоятельствах (болезнь, неимение времени, боязнь толкотни, отдаленность жилища) особенно большую роль играет то, что при радиовещании не слушатель идет к исполнителю, а вещание идет к слушателю. Без радио подобное ублажение, подобный комфорт предоставлялся только привилегированным группам или исключительным личностям, вроде нашего яснополянского отшельника, к которому стекались все, имеющие что-нибудь интересное для высказывания.

Несмотря на все это, соединение зрительных впечатлений со слуховыми и здесь витает как желательное, как мечта о будущем,

Некоторым легким штрихом, служащим к восполнению этого современного недостатка, являются програмные „указатели“ с портретами, жизнеописаниями и пр. лиц, выступающих перед радиомикрофоном. Чикагский еженедельный „Radio Digest“ помещает теперь портреты до 20 *мм* длиною в изображении лица; ознакомившись с таким изображением, слушатель почти что видит перед собою исполнителя.

Программные возможности для радиовещательной станции, имеющей перед собою более или менее развитых слушателей и притом желающих слушать, очень велики. Наименее развит пока отдел систематической радиошколы; и отдельные лекции по таким вопросам, к которым, казалось бы, большинство подготовлено, как, например, о „погоде“, о „русской музыке“, пользуются и за границей малым успехом. Нью-Йоркский университет,—пионер в деле радиолекций,—передает уже второй год научные циклы прямо из своих аудиторий через станцию WLZ (454,3 метра) в течение получаса от 6 ч. 30 м. до 7 часов. Темами являются: философия, психология, физика, греческие и римские классики и их влияние на современную жизнь; в каждом цикле 11—12 еженедельных лекций за время со средины ноября 1925 до середины января 1926 г. Весь этот строй цикловых лекций показывает, как осторожно еще подходят к осуществлению обучения по радио.

Перспективы того соединения радиовещания с радиолюбительством, о котором мы теперь говорим, чрезвычайно увлекательны; в то же время они весьма реальны, так как дело, о котором идет речь, с технической стороны достигло уже большого развития, несомненно будет совершенствоваться, упрощаться и, весьма вероятно, в недалеком будущем соединится с радиовидением, т.-е. даст полное уничтожение геометрического расстояния между людьми.

Жизнь каждого человека на земле, которому есть чем поделиться, в отвлеченном смысле этого слова, с другими людьми, становится, так сказать, глубоко насыщенной; каждый деятель, политический, художественный или научный, обращается сразу к сотням тысяч, миллионам, передавая результаты своего творчества сам, при чем автоматы, служащие при этой передаче, разрабатываются техникой в таком виде, чтобы не произошло искажения ни в одной детали голоса, а впоследствии — и вида передающего автора.

С другой стороны, и жизнь слушающего, участвующего при такой передаче, наполняется свежим, неискаженным, отентичным

содержанием; он начинает приобщаться к источникам жизни; он свободно и без посредников впитывает в себя то содержание, к которому обратился.

Не стесняемый расстоянием, поверх границ, разделяющих государство, слушатель, как некий невидимка, участвует в подлинной жизни других народов, жизни сего дня, текущей минуты. И теперь уже, несмотря на большое неустройство в мировом радиовещании, едва дающее представление о возможном будущем, начинает проглядывать особое ощущение при приеме „концертов из-за границы". Но недалеко то время, когда увеличение мощности радиовещания, станции — релэ, соединение приемных станций в один узел действительно объединят всех людей до такой близости, что земля покажется каким-то шариком.

Говорят, что близкое сожительство скоро порождает ссору. Вряд ли это можно распространить и на сожительство „в эфире", оставляющее всю геометрию расположения в прежнем виде. Но во всяком случае, с другой стороны, именно моральная разобщенность народов облегчает возникновение раздоров между ними, позволяя возникать, расти и достигать чудовищных размеров клеветническим нападкам и ложному представлению одних о других.

Будущность радиовещания, соединенного с радиолюбительством, вырисовывается ясно. И будущность эта такова, что много возникнет поборников этого нового мирового явления, много будет и врагов его.

ОТРАЖЕНИЕ РАЗВИТИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА В ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ СОЮЗА ССР.

А. М. Любович.

Организованное радиолюбительство насчитывает около полутора лет своего существования; но гораздо ранее уставов и положений о радиолюбительских организациях мы можем найти отражение развития радиолюбительства в законодательстве, которое ему было посвящено.

Прежде всего нужно отметить, что как в формах организации, так и в отражении развития радиолюбительства в законодательных актах мы видим резкое различие между нашим и заграничным радиолюбителством. В Западной Европе и в Америке оно начиналось с опытов отдельных лиц; там радиолюбительство не знало коллективов не только в начале своего развития, но и в дальнейшем; оно и до сих пор не объединено в одну научную любительскую организацию, как это следовало бы для радио — наиболее экстерриториального технического средства.

В нашей советской стране первые установки для широковещательной передачи были государственными; первые же установки для приема были главным образом коллективные, и предмет широковещания был тоже, в свою очередь, рассчитан больше на слушание в аудиториях, клубах, на площадях и т. д., нежели для индивидуального пользования. Далеко не случайно поэтому, что первый декрет СНК от 4 июля 1923 года устанавливает право пользования радиостанциями и право их установки за государственными, профессиональными и партийными учреждениями и организациями.

В то время не было еще признаков организованного радиолюбительства. Несколькими, может быть, десятками насчитывались лишь отдельные коллективы и радиолюбители, частью легально, частью полулегально слушавшие передачу радиостанции имени Коминтерна в Москве. И первый декрет, о котором мы упоминали, как будто

не был предназначен для радиолюбительства; он носил довольно сухой официальный заголовок: „О радиостанциях специального назначения". На самом же деле этот декрет был первым отражением в законодательстве тех стремлений к использованию радио в широких массах, которые не могли получить еще достаточно широкого распространения ввиду отсутствия аппаратуры, отдельных частей и, с другой стороны, ввиду нерегулярности тех передач, которые производились с широковещательных станций. Но что самый декрет был все-таки рассчитан на радиолюбительство, организованное в ячейки при профессиональных и партийных организациях, видно из тех разделов декрета, где перечислялись группы станций. В это перечисление входили:

а) промышленные и коммерческие установки,

б) культурно-просветительные и

в) любительские.

При этом любительские установки характеризовались как устанавливаемые „для развлечения либо для любительского изучения дела".

Но почему же, спрашивается, на почве этого декрета не получило широкого развития радиолюбительское движение? Почему понадобились следующие законодательные шаги и изменения? Почему даже в различного рода клубах и рабочих аудиториях не получили широкого распространения радиоустановки? Некоторые считали, что виною этому является декрет, который не давал возможности отдельным лицам иметь эти установки у себя на дому. Но сейчас уже ясно видны другие причины этого явления, мешавшего широкому развитию в ту пору радиолюбительских установок.

Если мы сейчас еще испытываем значительные затруднения в аппаратуре, в отдельных деталях ее, если к нынешнему времени громкоговорительные установки далеки от совершенства и кроме того слишком дороги, чтобы проникнуть в широчайшую массу, то в то время радиолюбительская аппаратура как таковая еще не производилась, и это нашло свое отражение в декрете от 4 июля. По этому декрету отпуск предметов специального оборудования мог производиться только при наличии у покупателя разрешения на установку станции. Была ли эта запретительная мера вызвана исключительно лишь осторожностью в отношении тех элементов, которые не принадлежали к составу трудящихся? Конечно и этот момент, в особенности первое время, учитывался законодательством; но, кроме того, ограничение отпуска предметов оборудования го-

ворило о том, что этих предметов было мало, что их нужно было беречь для тех колллективов, которые предусматривались декретом. Декрет отражал также опасение того, что начинающее интересовать многих применение радио вызовет стремление к массовому получению радиоприборов из-за границы, заставит выбрасывать на них валюту и вместе с тем не даст организоваться во-время советской радиопромышленности. Поэтому декрет устанавливал, что приборы должны быть исключительно советского производства. Не забыто было в этом декрете и то, что развитие радиолюбительства означает одновременно постановку нового производства, типы которого должны быть (в интересах государства, его мирной жизни, а также и в случае военной необходимости) унифицированы для того, чтобы возможно было использование увеличивающихся в массе приборов. Поэтому типы и системы приборов, диапазон волн, характер оборудования приемных устройств должны были устанавливаться НКПиТ. И хотя после выхода декрета уже прошло два с половиной года, однако те положения, которые имелись в виду второй частью декрета, остаются по существу своему жизненными и необходимыми не только на данный момент развития радиолюбительства, но и на последующий его этап.

Если индивидуализм, анархичность использования, организационная раздробленность характеризуют развитие радиолюбительства в буржуазных странах, если эти черты и в других областях жизни определяют капиталистическое общество, то стремление к наибольшей организованности как в производстве, так и в применении радиоприборов должно характеризовать развитие радио в стране Советов. Если для самого начала развития отчасти вредна слишком подробная регламентация радиолюбительских установок, то с каждым следующим шагом увеличения кадров радиолюбителей и умножения радиоустановок мы встретимся с необходимостью все большей и большей организованности, все большего учета интересов не только отдельных радиолюбителей и их групп, но и интересов всего огромного рабоче-крестьянского коллектива, интересов повышения организации культурно-просветительно-политической работы, а также и возможного использования умножающейся радиоаппаратуры во время защиты страны от классового врага. Учитывая эти моменты, мы перейдем к следующей стадии развития радиолюбительства и законодательства о нем.

В середине 1924 года выявилось все большее и большее применение радиоустановок главным образом кустарного типа не только

организациями, но и отдельными лицами. Это имело место главным образом в Моске и Нижнем Новгороде, где наличие широковещательных станций (в Москве станция имени Коминтерна, а в Нижнем опытная станция Радиолаборатории) позволяло многим слушать передачу простейшими приборами. Если до того времени радиоустановки мыслились многими как нечто в высшей степени сложное, дорогое и недоступное, то работа в ячейках и кружках показала, что можно с очень скромными средствами при наличии витка проволоки, телефона и детектора слушать работу широковещательных станций — в особенности в непосредственной близости — даже без антенны на осветительную или телефонную сеть и другими способами. К тому времени начали появляться распространяемые отдельными радиолюбителями простейшие любительские приемники. Для того чтобы промышленность могла иметь наиболее расширенное задание, необходимо было выявить возможные радиолюбительские кадры и характер тех требований, которые могли быть предъявлены к радиоустановкам. Не случайно поэтому почти полное совпадение в оформлении радиолюбительского движения созданием „Общества Друзей Радио“ с законодательным более подробным оформлением радиолюбительства декретом 28 июля 1924 года о частных радиоприемных станциях. Те моменты, которые нами отмечены здесь, достаточно ясно выражены были во вводной части декрета. Там говорилось: „в целях более широкого использования населением радиосвязи для хозяйственных, научных и культурных потребностей, содействия развитию радиопромышленности и насаждения радиотехнических знаний в стране предоставить частным организациям и лицам право устройства и эксплоатации приемных радиостанций“. К моменту выхода декрета видно было, что радиолюбительство не может развиваться дальше, не имея радиопромышленности, и в свою очередь радиопромышленность не могла, конечно, изготовлять на склад, выбрасывая сотни тысяч и миллионы рублей на аппаратуру, потребитель которой еще не выявил своих потребностей, не выявил сферы применения тех приемных устройств, которые могли получить двоякое направление: с одной стороны, в больших установках, сопровождаемых мощными громкоговорителями для зал, клубов площадей, а с другой стороны для использования в рабочих семьях и, наконец, для проникновения в деревню простейших индивидуальных установок.

Развитой радиолюбительской организации к тому времени еще не было. Она существовала только в зародышевых формах. Было

лишь начало того движения, которое к нынешнему году, а в особенности к съезду „Общества Друзей Радио“, получило все больший размах. Поэтому декретом была предусмотрена довольно подробная регламентация установок, и введен разрешительный порядок. В первый момент не было ни консультации, ни тех органов общественной самодеятельности радиолюбительства, которые могли бы внести элемент организованности в развивающуюся сеть установок. Через полтора года после выхода этого декрета кажется уже странным читать те его статьи, которые говорят о представлении на освидетельствование кустарно изготовленных приемников; кажется чрезвычайно давним и отжившим то постановление, по которому даже примитивная самоделка должна была представляться на освидетельствование в почтово-телеграфный пункт, с которого она очень часто отправлялась в ближайший губернский пункт для того, чтобы установить, насколько технически грамотно она сделана, насколько она отвечала тем ограничениям в диапазоне, какие были выражены в этом законе. Сейчас уже можно слышать в любом кружке, в любом магазине радиопринадлежностей сообщения о том, как принимаются заграничные радиостанции; тогде же первой мыслью был прием с Коминтерна, хотя бы в самой Москве. Но как только творчество радиолюбителей начало развиваться, как только начали массы радиоприемников предъявляться к освидетельствованию, стало ясным, что центр тяжести стандартизации типов и отдельных частей дожен быть перенесен на промышленность, а не на те кустарные произведения, которые не имели указанного значения для культурно-просветительных целей и обороны страны. Фактически было отменено не только освидетельствование кустарных приемных установок, но и пломбировка промышленных изделий, которая должна была служить гарантией того, что все, что изготовлено отдельными предприятиями, отвечает требованиям НКПиТ и Военного Ведомства.

Темп развития радиолюбительства настолько перерастал предполагавшиеся ранее размеры, что, естественно, стал на очередь вопрос о выработке нового декрета, который регулировал бы уже следующую ступень развития радиолюбительства. Но уже до издания декрета НКПиТ изменил те инструктивные указания, которые сопутствовали первому декрету, введя наибольшую простоту в дело регистрации приборов и не настаивая на тех ограничениях в длине волны, которые были установлены для приема. Фактически был проведен явочный способ установки с последующей регистрацией

3475/5
С.С.С.Р. ИНСТИТУТ К. Маркса и Ф. Энгельса Ц. И. К.

через любой почтово-телеграфный пункт либо радиолюбительскую организацию.

Радиолюбительство расширялось. Однако учет радиолюбительских установок даже по способу наиболее упрощенной регистрации, даже при фактически пониженной абонементной плате, которая является наиболее низкой во всем мире для рабочих и крестьянских радиолюбителей а также для учащихся — далеко не отражал действительного роста числа радиолюбителей и их установок. Изменения и облегчения, которые были внесены НКПиТ в инструктивном порядке, создавали представление о возможной, якобы, отмене всякой регистрации и регулирования в этом деле. Стихийное развитие установок способствовало организованному заказу радиопромышленности и сбыту изделий, но, естественно, отражалось на учете и регистрации. Здесь до известного времени нужно было не налегать на формальный момент и потерять для государства сотню-другую тысяч рублей с тем, чтобы дать возможность развернуться радиолюбительству и промышленности, не предъявляя жестких требований к учету и регистрации установок, тем более, что передающие широковещательные станции только лишь начинали проектироваться к постройке в различных пунктах СССР, и можно было говорить серьезно лишь о Московском районе, захватывающем на простейшем приборе радиостанцию имени Коминтерна. Так, например, даже к середине 1925 года из 23 000 радиолюбительских установок по Союзу ССР свыше 18 000 имелось по одному только Московскому округу связи. А к этому же времени количество членов радиолюбительских организаций доходило уже до 200 000, причем, очевидно, этим количеством не ограничивалось наличие приемных установок.

С марта 1925 года началось обсуждение новых положений о радиолюбительстве, вызываемых его ростом. Обсуждение продолжалось и в последующие три месяца. Однако жизнь шла быстрее, нежели согласованность при самом обсуждении. В процессе обсуждения выявились две позиции: одна, фактически отрицающая регулирование и регламентацию, и другая, настаивающая на том мнении, что самое широкое развитие усановок, самое полное их использование как для культурно-политических целей, так и для индивидуального слушания и развлечения не исключают, а, наоборот, предполагают организованность и учет с тем, чтобы в дальнейшем выявить в этом развитии элементы плана. Нет и не может быть полной свободы в эфире каждому, кто пожелает в нем распола-

гаться со своим прибором так, что он будет мешать другим. Нет и не может быть этой свободы для тех, кто вздумает пользоваться эфиром для целей, враждебных советской стране. При отмене всего того, что действительно может стеснять развитие в широких рабоче-крестьянских массах, при наиболее широком развертывании производства широковещательных станций и приемных установок, тем более нельзя будет терпеть неорганизованности в эфире, чем сильнее будут развиваться эти установки по количеству и сложности.

Одновременно с этим обсуждением возник и другой вопрос: необходимо обеспечить регулярное широковещание. Обеспечить его тем труднее, чем больше будет передающих радиостанций, которые начали появляться в целом ряде городов. На организацию широковещания нужны средства. Можно ли эти средства получить исключительно абонементной платой, вносимой при регистрации приемных радиостанций, или следует найти другой способ погашения этих расходов?

За границей широковещательные компании и государственные органы путем строжайшей регистрации и довольно высокой оплаты собирают большие суммы, которыми не только покрывается стоимость радиостанций и программа их передачи, но и остаются соответствующие барыши. Учитывая огромное значение радиолюбительства для культурного и политического развития, не приходится говорить о каких бы то ни было барышах в этом деле, но приходится учитывать, что, кроме коллективного использования в различных организациях рабочим классом и крестьянством, имеется также и индивидуальное использование приемников. Каким признаком можно определить размер оплаты, достаточный для погашения общей суммы расходов по широковещанию, а также по организации технического контроля за радиоустановками? Как покрывать расходы? Частью, конечно, так называемыми абонементным сборами, в зависимости от целей, которые преследуются установкой; частью же пропорционально тем затратам, которые производятся на покупку (целевыми сборами), ибо эти затраты отражают степень и характер использования каждой установки. Чем больше, чем дороже установка, тем легче произвести оплату того или иного взноса на широковещательную работу; наоборот, чем она проще, чем дешевле, — тем меньший взнос можно с нее требовать, в особенности если она принадлежит учащемуся, рабочему, крестьянину. Поэтому, одновременно с разработкой нового декрета о радиолюбительстве, встал вопрос о проведении целевого налога на радиоаппаратуру,

который взимался бы в определенном размере с государственной и в несколько меньшем размере с частной радиопродукции. Это должно было устранить то ненормальное положение, когда государственная промышленнось в той или иной мере содействует развитию широковещания и радиолюбительству, тогда как частная, хотя бы и небольшая, кустарная промышленность и частная торговля радиопринадлежностями не несет никаких повинностей, никаких обязанностей по организации широковещания, наживая вместе с тем значительные барыши на бойко идущей аппаратуре. Поэтому почти одновременно были представлены в законодательные органы два декрета: один, расширяющий применение радиолюбительских установок, включая также и передающие радиостанции, и другой — проект закона о целевом сборе с поступающей в продажу любительской радиоаппаратуры.

Что имеет в виду новый декрет о радиолюбительских установках, какую степень радиолюбительского движения он отражает? Разрешительный порядок вводится только при установке передающих радиостанций. Их мощность, длина волны, время работы устанавливаются Наркомпочтелем в зависимости от района, назначения радиостанции и ряда условий, сопутствующих тому или иному времени проведения декрета. Приемные установки требуют только регистрации; они допускаются с любой длиной волны. По сравнению с прошлым положением уменьшается оплата за радиостанциии, преследующие культурно-просветительные цели, а также за приемники, установленные у учащихся, у состава Красной армии, рабочих и крестьян. Часть средств, которые получаются от регистраци (но не мене 50%) отчисляется на покрытие расходов по широковещанию, что вместе с целевым сбором по продаваемой радиоаппаратуре должно составить средства для организации широковещательной работы. Для того чтобы наиболее гибко и быстро можно было вводить изменения в ту часть, которая касается технического регулирования передающих и некоторой части приемных установок, все технические детали из декрета исключаются и переносятся в те инструктивные указания, которые обязан издавать Наркомпочтель.

Проводимый закон несомненно явится самым свободным в мире, но, конечно, эта свобода в пользовании эфиром предоставляется рабочему и крестьянскому радиолюбителю, но ни в коем случае не может быть распространена на тех, кто ею захочет воспользоваться во вред Советской стране.

Так же стихийно, как они росли в Москве, начинают расти установки приемников в других городах Союза, где установлены широковещательные передающие радиостанции, либо где появились хотя бы маломощные радиопередатчики, устроенные ячейками „Общества Друзей Радио". Все больше и больше приемников появляется в деревне, начиная от изб-читален и других мест общественной советской жизни. Те стадии, которые прошел центр страны, начинает переживать периферия. Есть еще элементы стихийности, которые, однако, уже начинают укладываться в наличие определенных типов приборов и отдельных частей; есть уже своя, а не только заграничная приемная аппаратура; есть, наконец, уже довольно значительный опыт, который получен в результате практикующегося применения радиоприборов; есть и своя литература, консультации и курсы при радиолюбительских организациях. Не по дням, а по часам растет технический уровень радиолюбителя, повышается его требовательность к качеству приборов и к качеству широковещания.

Мы вступаем в полосу широкого, но более организованного развертывания применения радио во всех областях жизни. В эту полосу большей организованности вступает и промышленность, совершенствующая свои типы; более организованно выступает и радиолюбительство, проведя Всесоюзный съезд. Более организованно должно выступить и регулирование в области радиолюбительства со стороны государства. Как это видно из краткого перечисления наиболее существенных моментов нового декрета, государство, в лице своего органа—Наркомпочтеля, должно будет, устранив всякие стеснения в развитии радиолюбительства, организовать вместе с тем хорошо поставленное регулирование тех моментов, которые устранили бы анархические черты в этом деле, приобретающем с каждым днем все большее значение в советской общественной работе: упорядочение расписания работы передающих радиостанций, такое регулирование размера волн, их передачи, которое исключало бы взаимное мешание, наблюдение за тем, чтобы приемные приборы не мешали слушанию другим абонентам огромной союзной радиосети и, наконец, внесение плановости в развитие передающих радостанций, усиление мощности сети и способствование тем самым проникновению приемных радиоустановок в деревню — вот что требуется сейчас от регулирования на основании нового декрета. И нужно подчеркнуть, что в наиболее умелом и тщательном регулировании по этой линии заинтересованы прежде всего радиолюбительские организации: начинают мешать друг другу не

только передающие станции, а стало обычным завывание и подсвистывание приемников; с каждым следующим днем развития установок, с увеличением их сложности и мощности эти моменты мешания будут заостряться; и если в предыдущий период радиолюбительство требовало некоторого времени для стихийного, неупорядоченного развертывания, для того чтобы можно было выявить его требования, то следующий момент должен выражать собой наибольшую организованность всех сторон радиолюбительской жизни. Нет сомнения в том, что радиолюбительские организации будут способствовать наибольшей организованности среди своих членов. Отсюда необходимость усиления развертывания „Общества Друзей Радио“. В противоположность Западу, где радиодвижение имеет отпечаток капиталистической анархии, где существует главным образом голое государственное принуждение, радиолюбительство имеет в советском законодательстве лишь отражение того необходимого регулирования, которое в области техники установок и в области их применения должно учитывать интересы диктатуры пролетариата, должно расценивать радиооружие как одно из средств мировой классовой борьбы.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ РАДИОСВЯЗИ И ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАДИО НА ВОЙНЕ.

И. А. Халепский.

При наличии в армии даже самых лучших, наиболее совершенных радиостанций надежная, хорошая радиосвязь возможна только при правильной и умелой организации работы радиостанций. Серьезное внимание при этой организации должно быть обращено на то, чтобы свои радиостанции при передаче не мешали друг другу. А эта взаимная помеха друг другу, при работе так называемых передающе-приемных радиостанций, то-есть станций, назначенных для радиосвязи, всегда возможна, и особенно в тех случаях, когда в небольшом районе установлено для работы много радиостанций, расположенных близко друг от друга. При работе таких радиостанций на передачу, радиоволны излучаются во все стороны, а следовательно сигналы или речь могут приниматься не только той станцией, которая должна их принимать, но и всеми другими радиостанциями, находящимися в районе действия станции, передающей радиосообщение. Предположим, что три радиостанции одновременно передают сообщения каждая своей радиостанции-адресату. Если не принять соответствующих мер, то возможно, что каждая из трех приемных станций, принимающих относящиеся к ним радио сообщения, услышит одновременную работу всех трех передатчиков, и не будет возможности принять передаваемое радиосообщение.

Поэтому необходимо так организовать работу радиостанций, чтобы каждая приемная станция, при одновременной работе двух или нескольких передатчиков, принимала радиосообщение, передаваемое только ей. Этого можно достигнуть при условии отсутствия мешающего действия радиостанций друг другу.

Чтобы избежать взаимной помехи своих радиостанций, принимают целый ряд мер, главнейшие из которых заключаются

в регулировке работы радиостанций по времени, по энергии и по волнам.

1. *Регулировка работы радиостанций по времени* состоит в том что каждой станции назначают строго определенное время, когда она должна работать на передачу. Хотя эта мера вполне действительна, но она очень невыгодна для радиосвязи. Очевидно, что предусмотреть те моменты, когда должно быть передано по радио то или иное приказание, распоряжение или донесение, в боевой обстановке невозможно. Кроме того обусловленность работы радиостанций в определенное время может служить причиной того, что радиосообщение будет передано и принято несвоевременно; при этом чем больше радиостанций расположено в известном районе, тем следовательно, реже они могут работать на передачу, вследствие чего возможность несвоевременной передачи и приема радиосообщений увеличивается.

2. *Регулировка работы радиостанций по энергии* состоит в том, что передающие радиостанции должны работать, в зависимости от условий радиопередачи, той или иной электрической энергией, при чем строго указывается, что радиостанции должны работать *наименьшей* энергией, обеспечивающей радиосвязь. От увеличения электрической энергии, которой работает передающая радиостанция, вообще говоря, увеличивается и дальность действия этой радиостанции; кроме того речь или сигналы, принимаемые в виде звуков, слышимых в телефоне приемника, при прочих равных условиях, становятся более громкими. Это усиление звуков влечет за собой увеличение возможности помехи радиостанций друг другу, так как более громкие звуки, принимаемые от другого передатчика, могут заглушать те звуки, которые должна принимать данная приемная станция от своей радиостанции-корреспондента.

Таким образом радиостанциям следует работать на передачу минимальной энергией, то-есть такой энергией, при которой передаваемое радиосообщение было бы лишь принято на той станции, где это нужно, а всякая другая радиостанция, удаленная на большее расстояние, не могла бы принять этого радиосообщения. Однако следует заметить, что работой радиостанций на передачу минимальной энергией не всегда возможно избавиться от мешающего действия своих радиостанций друг другу. Это происходит оттого, что точно рассчитать и назначить для работы радиостанций эту минимальную энергию очень трудно, так как она обусловливается многими обстоятельствами; так, например, она находится в зависимости

от того, работает ли радиостанция днем или ночью, летом или осенью, весной или зимой; от различных условий местности, где расположены радиостанции, от характера грунта между ними, от слуха, уменья и сноровки тех лиц, которые принимают радиосообщения, от чувствительности радиоприемника, конструкции радиопередатчика и пр. Кроме того это правило работы радиостанций минимальной энергией не всегда может соблюдаться, так как в боевой обстановке бывают случаи, когда радиостанциям необходимо работать увеличенной энергией, например, чтобы избавиться от радиопомехи неприятельских радиостанций, или чтобы помешать работе радиостанций противника. Поэтому эту меру можно считать не основной, а скорее дополнительной к другим мерам против помехи радиостанций друг другу.

3. *Регулировка работы радиостанций по волнам.* — Не вдаваясь в подробности и не перечисляя способов регулировки работы радиостанций по волнам, укажем, что радиостанциям назначают для передачи строго определенные рабочие длины волн, которыми только они и должны работать, и на которые они настраиваются по волномеру. Эти длины волн устанавливаются таким образом, чтобы каждая радиостанция при приеме от своего корреспондента не слышала работы других радиостанций, передающих свои радиосообщения в то же самое время. Дело в том, что приемную радиостанцию можно настроить на определенную длину волны (например на 1 000 метров), которую она лучше всего и принимает. Однако при такой настройке на этой радиостанции можно принимать не только ту радиоволну, на которую настроились (1 000 метров), но и радиоволны, немного отличающиеся по своей длине от той, на которую приемник настроен, например не только указанную волну в 1 000 метров, но и все волны, находящиеся в пределах 1 000—900 метров и 1 000—1 100 метров. Таким образом в нашем примере не будут мешать радиоприему все радиостанции, работающие на длинах волн более 1 100 метров и менее 900 метров.

Надо указать, что на практике чаще всего применяется регулировка работы радиостанций по волнам, так как при ней легче и лучше всего возможно организовать радиосвязь на театре военных действий. Однако волномеры, применяемые на практике, обычно неточны и иногда дают, в зависимости от их конструкции и от условий работы, значительные ошибки, при чем эти ошибки могут быть как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения заданной длины волны. Таким образом при настройке нескольких передающих радио-

станций на указанные им длины волн может оказаться, что одни радиостанции работают на более длинных, а другие—на менее длинных волнах, чем это для них назначено. Далее, возможны как раз и такие неблагоприятные случаи, что радиостанции, которые должны работать на более длинных волнах (по сравнению с волнами других станций), фактически, благодаря ошибке волномера, будут работать на волнах, длины которых меньше заданных, и, наоборот, радиостанции, которые должны работать на более коротких волнах, на самом деле будут работать на волнах более длинных, чем заданные им волны, так как при настройке этих последних радиостанций как раз могут произойти ошибки в сторону увеличения назначенных им длин волн.

Таким образом, если ошибки волномеров окажутся направленными в невыгодную сторону, то разница в длинах волн всех этих радиостанций может сделаться значительно меньше, чем это было желательно, благодаря чему одни радиостанции могут сильно мешать приему других. Такое изменение рабочих длин волн передающих станций может играть большую роль при военной радиосвязи вообще и особенно при работе многих радиостанций, расположенных на сравнительно небольшом участке. На войне нередко бывают такие случаи, когда необходимо установить для работы много радиостанций в небольшом районе (например для радиосвязи артиллерии в бою и пр.). Чтобы эти передатчики при работе не мешали друг другу, приходится назначать каждой передающей станции строго определенную рабочую длину волны; при этом волны, в зависимости от типа и рода радиостанций, должны разниться по своей длине на определенную допустимую величину, уменьшать которую нельзя, так как в этом случае, при одновременной работе нескольких радиостанций, они, работая на волнах смежных длин, могут мешать приему других станций. Следовательно, чтобы радиостанции не мешали друг другу, нужно назначать им волны, сильно отличающиеся по своей длине. Но сделать это очень трудно именно в тех случаях, когда работает много радиостанций, и когда они близко расположены друг от друга. Так как этих радиостанций много, а обычно предоставленный для их работы диапазон волн должен быть небольшой, то понятно, что рабочие длины волн этих станций будут очень мало отличаться друг от друга, и, значит, возможные ошибки волномера в этих случаях будут отражаться на радиосвязи очень сильно. Хотя, пользуясь современными радиоприемниками, дающими возможность очень остро их

настраивать, радиосвязь возможно более или менее обеспечить, но все-таки этим радиопомехи одних радиостанций другим не устраняются.

Таким образом, чтобы избежать помехи радиоприему одних радиостанций другим, необходимо, чтобы военные передающие радиостанции точно придерживались установленных для них длин волн. Кроме того следует еще добавить, что в том случае, когда длина волн, посылаемых передающей радиостанцией, строго определена и неизменна (постоянна), радиоприем значительно проще и надежнее, так как нет надобности, раз настроившись на определенную волну, изменять настройку своей приемной радиостанции, а следовательно устраняется возможность „прозевать", то-есть пропустить часть радиосообщения и не принять всего передаваемого от одной и той же передающей радиостанции.

Из изложенного видно, что радиопередача на определенной и постоянной длине волны имеет большое значение в военной радиосвязи. Поэтому для военных радиостанций важно иметь такое приспособление, которое давало бы возможность точно настраивать передающую и приемную радиостанцию на строго определенную длину волны. Для устройства такого приспособления могут служить кристаллы кварца. Вероятно не только радиоспециалистам, но и некоторым радиолюбителям известно, что для устройства точных волномеров часто пользуются кристаллами кварца. В последнее время эти кристаллы нашли себе и другое новое применение, именно: они послужили средством для практического разрешения вопроса о поддержании постоянной частоты электрических колебаний, получаемых от радиопередатчика, благодаря чему на передающей радиостанции можно точно придерживаться установленной для нее длины волны.

Кристаллы кварца обладают способностью сжиматься или расширяться под действием электрических сил, при чем возможно и обратное явление, состоящее в том, что сжатие или расширение кристаллов вызывает те или иные электрические процессы. Применение кристаллов кварца для волномеров основано на явлении механических вибраций кристалла, при чем последний имеет, конечно, *собственную частоту* вибраций, возникающих, например, вследствие удара или расширения кварца. Таким образом, если кварцевый кристалл поместить в цепь незатухающих колебаний, настроенную на его собственную частоту, то появляющиеся в нем механические вибрации будут служить причиной возникновения электрических колебаний

той же самой частоты, при чем эти электрические колебания способны усилить и стабилизировать незатухающие колебания в самой цепи, и если в последней появятся отклонения от нормальной частоты ее, то кристалл снова может установить в этой цепи электрические колебания той же частоты, на которую она была настроена. Таким образом получается стабилизация незатухающих колебаний неизменной частоты, а следовательно и длин волн. Оказывается, что эта способность кварцевых кристаллов может быть использована для подобной цели и на приемной радиостанции. Нередко бывают такие случаи, когда желают иметь такую радиоустановку, которую можно было бы настроить лишь на волну ограниченного ряда передающих радиостанций. Такая настройка, конечно, вполне возможна и нередко применяется, но она имеет тот недостаток, что одно и то же положение конденсаторов и катушек самоиндукции не всегда позволяет настроить радиоустановку в точности на одну и ту же длину волны. Однако этого можно достигнуть с помощью ряда кварцевых кристаллов. Так же, как и на передающей радиостанции, эти кристаллы, при соответствующем включении их в цепь приемника, заставят приемник обнаруживать радиоволны строго определенной постоянной длины, то-есть эти кристаллы как бы все время держат приемник на желаемой длине волны.

Все то, что нами сказано выше, относится не только к технике, но, главным образом, к организации радиосвязи. Техническая сторона вопроса здесь затронута лишь вскользь и в таком объеме, при котором только уясняется вопрос о регулировании работы радиостанций в военное время. Мы считаем, что для рационального использования радиостанций это должны знать все те, кто будет управлять и командовать войсками на театре военных действий. Кроме того следует указать, что развитие современной техники в области радиотелеграфии и радиотелефонии настолько движется вперед, что весьма близко то время, когда радиоустановка явится самым простейшим и необходимым предметом в повседневной жизни человека, и когда радио даст новые возможности использования его для военных целей.

Из истории прошлых войн мы знаем, что радиотелеграф, не имея таких огромных технических усовершенствований, как в настоящее время, выполнял однако свое назначение как техническое средство связи. С особенным успехом радиотелеграф применялся у нас во время гражданской войны. Вообще же можно заметить,

что огромная заслуга радиотелеграфа на театре военных действий в области технической связи общеизвестна и доказывать ее излишне. При современном состоянии радиотехники возможно, что радиотелеграф и радиотелефон будут одним из основных технических средств связи. Более того, надо полагать, что современные радиотелеграф и радиотелефон, являясь техническими средствами связи в армии, в будущей войне будут применяться от самых низких войсковых соединений до штабов фронтов и ставки. Поэтому мы считаем, что в настоящее время особенно назрел вопрос об умелом использовании и применении радиотелефона и радиотелеграфа для военных целей. Понятно, что этот вопрос касается не только начальников связи и командного состава радиочастей и вообще войск связи, но также и всех общевойсковых начальников, тем более, что радиотелеграф и радиотелефон в войне будущего не только будут выполнять узко специальное назначение для радиосвязи в том или ином войсковом соединении, но будут также служить прекрасным средством для выполнения агитационно-пропагандной работы. Мы знаем, что агитация и пропаганда, это — своего рода сильная артиллерия, облегчающая победу на войне. Буржуазия в Западной Европе и в С.-А. Соединенных Штатах уже применяет эту агитацию посредством разного рода радиотелеграфных и радиотелефонных сообщений. В СССР мы также не можем отказаться от радиопропаганды и будем обращаться во время войны через голову противника к трудящимся массам. А в том, что они примут эти наши радиосообщения, не может быть никакого сомнения, так как огромное развитие радиолюбительства продолжается во всем мире и по сию пору. Мы уже сейчас знаем, по своему собственному опыту, что радиолюбители не ограничиваются возможностью только слушать все, передаваемое радиовещательными станциями, но многие из них могут строить приемные и передающие радиоприборы и станции. Кроме того мы уверены, что никакие запрещения иметь в военное время приемные радиостанции безусловно не помогут, так как всем известно, что радиотехника за последние два года так шагнула вперед, что сейчас имеется возможность устраивать очень маленькие радиоприемники, например в виде карманных часов и т. п.

Выше нами указано, что европейская и американская буржуазия, благодаря последним достижениям в радиотехнике, намеревается использовать радио как средство классовой борьбы в интересах своего класса. Доказательством этого нам может служить, например, образовавшееся в Англии новое радио-общество, которое называется

„Секретным радио". Это общество построило опытную радиостанцию в Бирчингтоне, использовав изобретение Чисколь. Этот изобретатель сконструировал особое приспособление, которое может быть использовано для любого радиоприемника и которое дает возможность приема радиосообщения, передаваемого на любой длине волны. Все члены общества снабжены указанным прибором. Кроме того члены этого общества имеют особое расписание работы своих радиостанций, в котором указано время работы радиостанций и длины волн, на которых они работают, и которые меняются с каждой новой передачей. Отсюда ясно, что не члену данного общества, не имеющему особого добавочного прибора к радиоприемнику и не знающему ни времени, когда работают радиостанции, ни длин волн, на которых они ведут передачу, конечно, будут недоступны те сообщения, которые передаются специальными радиостанциями. Мы также знаем, что в Германии в последнее время построены специальные радиотелеграфные станции для передачи экономических обозрений. Передача по радио этих экономических обозрений производится в условной форме, понятной только определенному кругу лиц.

В заключение укажем на использование радиолюбительства и любительской радиотехники для военных целей. В С.-А. Соединенных Штатах на маневрах, в так называемый „День защиты" полковник Джордж Уикс, начальник штаба 3-го армейского корпуса, письмом на имя председателя „Американского Общества Друзей Радио" заявил о заслугах 150 радиолюбителей, которые принимали участие на маневрах. В этом письме отмечалось, что успехи, достигнутые радиолюбителями, участвовавшими на маневрах, убедили главный штаб в том, что „Американское Общество Друзей Радио" в случае нужды принесет весьма большую пользу стране, дав возможность при помощи радиолюбителей производить быструю и надежную передачу радиосообщений.

В СССР мы хотя пока и не достигли европейского и американского масштаба в использовании радио для нашей обороны, а также и для культурных целей, однако уже сейчас безусловно можем опираться на имеющуюся у нас широкую сеть радиолюбительских организаций, возникших главным образом благодаря наличию нашего союзного „Общества Друзей Радио". Затем и наше производство усовершенствованного радиоимущества сильно возросло за последнее время. Доказательством этого служит прошлая Всесоюзная радиовыставка, где первые награды получила наша радиопромышленность

и наши радиолюбители-конструкторы получили похвальные отзывы и дипломы. В настоящее время на этой материальной базе мы ставим себе целью суметь использовать радио для военных нужд, широко ознакомить наш кадр комсостава армии с главными основами применения и использования современного радиотелеграфа и радиотелефона, дабы тогда, когда это потребуется, применить все наши достижения в радиотехнике на случай вынужденных военных столкновений при обороне нашего Союза.

ОРГАНИЗАЦИЯ И БЛИЖАЙШИЕ ПЕРСПЕКТИВЫ РАДИОВЕЩАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ.

С. И. Вишняк.

Задачи, поставленные перед радиовещанием за границей и у нас, в СССР, совершенно различны. В то время как за границей радиовещание (Broadcasting в Англии, Rundfunk в Германии) служит в большинстве случаев средством развлечения, и развлечения главным образом индивидуального, у нас в Советской России его задачи глубже и значительнее. При культурной отсталости по сравнению с Западом наших широких масс, которые царское правительство преднамеренно держало в невежестве, при недостаточно развитых путях сообщения и оторванности наших глухих углов от культурных центров — перед радиовещанием в Советской России стоит огромная и почетная задача — содействовать поднятию культурного уровня наших народных масс, проводить в жизнь смычку наших культурных центров с глухими углами, часто в течение многих месяцев оторванных от центров распутицей, бездорожьем и т. п.

Для проведения этого в жизнь правительство СССР создало общество *„Радиопередача“* из ведомств, особенно заинтересованных в развитии радиовещания [(НКПиТ, ВСНХ, Трест заводов слабого тока и РОСТА (ТАСС)].

Поставив себе задачей не индивидуальное обслуживание отдельных граждан, как это имеет место на Западе и в Америке, а обслуживание широких народных масс, общество *„Радиопередача“*, исходя из этого, и наметило всю программу своей работы, которую оно планомерно проводит и будет проводить в жизнь. Программа эта сводится к следующему:

1. *Передающие станции.*

В середине 1925 года, кроме двух московских станций — имени Коминтерна (Наркомпочтель) и станции военного ведомства в Со-

кольниках, — во всем Союзе передающих радиотелефонных концертных станций не было. Станция имени Коминтерна, мощностью 6—8 киловатт в антенне при телефонных концертных передачах эксплоатируется „Радиопередачей“ и является единственной станцией, обслуживающей радиовещание в масштабе СССР. Станция эта, имея старое, неприспособленное для концертных передач оборудование, лишь благодаря энергии и большой любви обслуживающего ее техперсонала могла вести всю большую работу по широковещанию на весь Союз ССР.

В настоящее время заканчиваются работы по испытанию концертного передатчика, установленного на станции имени Попова в Сокольниках, мощностью около 6 kW. Станция эта будет эксплоатироваться „Радиопередачей“ в виде подсобной станции одновременно со станцией имени Коминтерна.

Общество „Радиопередача“ согласовало с Наркомпочтелем план постройки целого ряда передающих концертных станций, который свелся к следующему:

„Радиопередача“ установила в Москве станцию в 2 kW на Никольской ул., в Ленинграде — в 1 kW по Песочной улице. Обе станции эти, носящие экспериментально-опытный характер, как первые станции промышленного типа, всецело построены на советских заводах (Трест заводов слабого тока) и показали высокое качество работы, не уступающее работе лучших заграничных станций, что и дало возможность „Радиопередаче“ заказать тресту целый ряд дальнейших станций.

В настоящее время „Радиопередача“ устанавливает следующие станции:

В Харькове	мощностью в 4	киловатта.
„ Новониколаевске	„ „ 4	„
„ Петрозаводске	„ „ 2	„
„ Ростове-на-Дону	„ „ 4	„
„ Астрахани	„ „ 1	„
„ Екатеринославе	„ „ 1	„
„ Краснодаре	„ „ 1	„
„ Сев. Кавказе	„ „ 1	„
„ Курске	„ „ 1	„

Все эти станции уже изготовлены, большей частью высланы на места, где в настоящее время отчасти устанавливаются, а отчасти уже находятся в работе.

НКПиТ, со своей стороны, устанавливает станции в 1 kW для местных нужд в Минске, Воронеже, и отдельными организа-

циями устанавливаются станции — Профсоветом в Иваново-Вознесенске (1 kW), „Обществом Радио Украины" в Киеве (1 kW).

Кроме того Трест слабых токов устанавливает по заказу „Радиопередачи" в Ленинграде 10-киловаттную станцию, которая будет пущена в действие 1 июля 1926 года, НКПиТ устанавливает на Шаболовке в Москве 25-киловаттную станцию конструкции Нижегородской лаборатории, которая будет для широковещания эксплоатироваться „Радиопередачей".

Таким образом в середине 1926 года, при наличии мощных 25-киловаттной станции в Москве и 10-киловаттной в Ленинграде, в Союзе будут в эксплоатации 12 станций (рис. 1).

Кроме того в 1926 г. намечается постройка целого ряда новых передающих радиостанций. План этот еще окончательно не утвержден НКПиТ, но в основных чертах согласован.

По этому плану в некоторых городах, где нами сейчас устанавливаются передающие станции, они будут заменены более мощными, а установленные станции будут переброшены в другие города. Кроме того будут установлены новые передатчики в целом ряде городов.

Особое внимание будет обращено на радиофикацию Сибири и в первую очередь, по соглашению с председателем Сибревкома, на радиофикацию Западной Сибири.

Намечается к установке в Харькове 10 kW станция вместо 4 kW; в Новониколаевске – 10 kW вместо 4-киловаттной.

При этом 4 kW станция из Харькова будет переведена в Одессу, и 4-киловаттная из Новониколаевска — в Иркутск.

Вновь намечаются в 1926 году к постройке радиостанции:

В Тифлисе	10 kW
„ Ташкенте	10 „
„ Свердловске	4 „
„ Саратове	2 „
„ Казани	2 „
„ Хабаровске	2 „
„ Томске	1 „
„ Крыму	1 „

Если вся программа будет выполнена, то к концу 1926 года в СССР будут в действии следующие радиостанции:

1. Москва	25 kW (НКПиТ)
2. Ленинград	10 „
3. Харьков	10 „

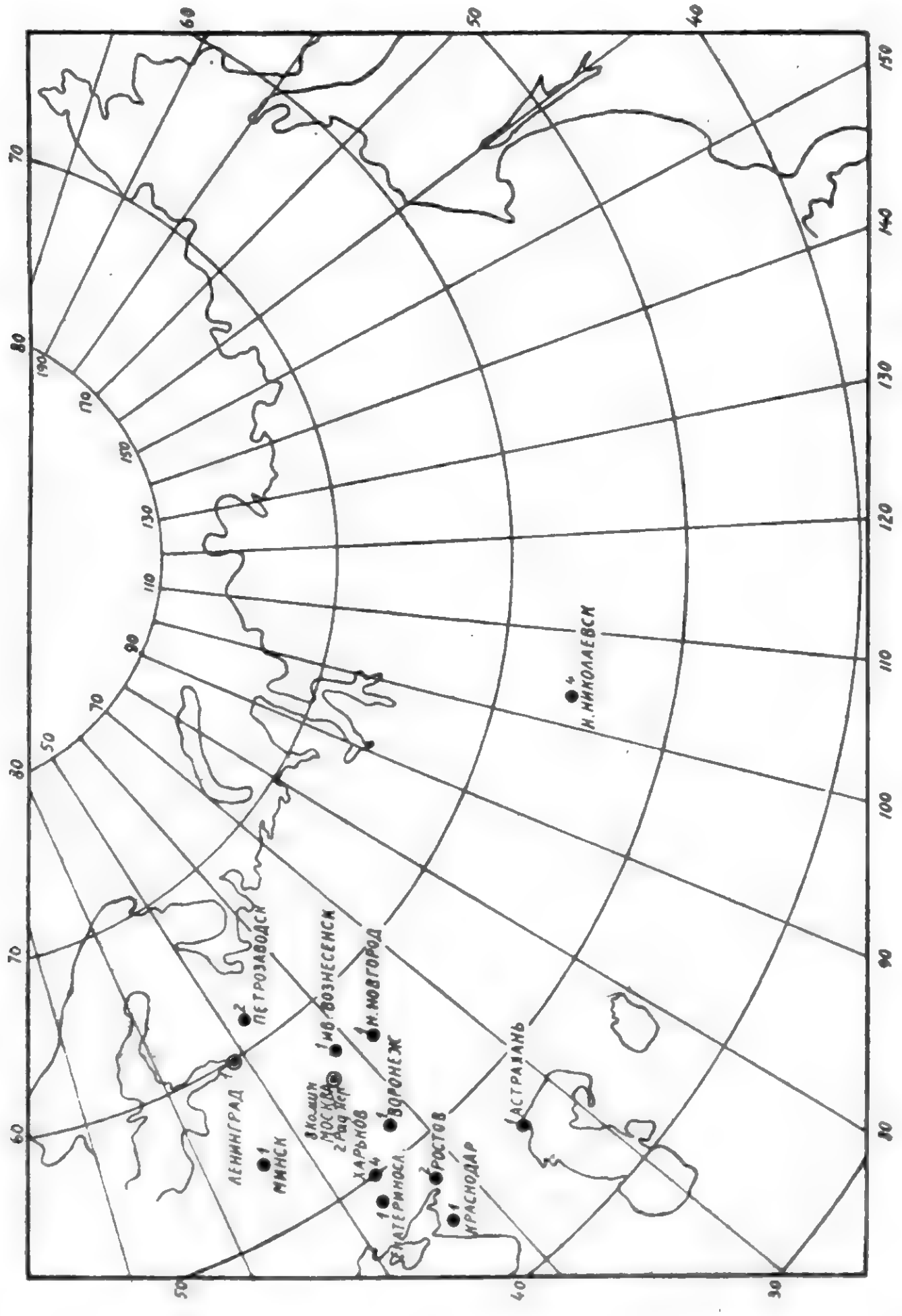


Рис. 1. Сеть радиопередающих станций в СССР к концу 1925 г.

4. Новониколаевск	10	kW (НКПиТ)
5. Ташкент	10	„
6. Тифлис	10	„
7. Свердловск	4	„
8. Одесса	4	„
9. Иркутск	4	„
10. Саратов	4	„
11. Казань	2	„
12. Хабаровск	2	„

13. Петрозаводск	2	kW (НКПиТ)
14. Киев	2	„
15. Астрахань	1	„
16. Екатеринослав	1	„
17. Краснодар	1	„
18. Крым	1	„
19. Томск	1	„

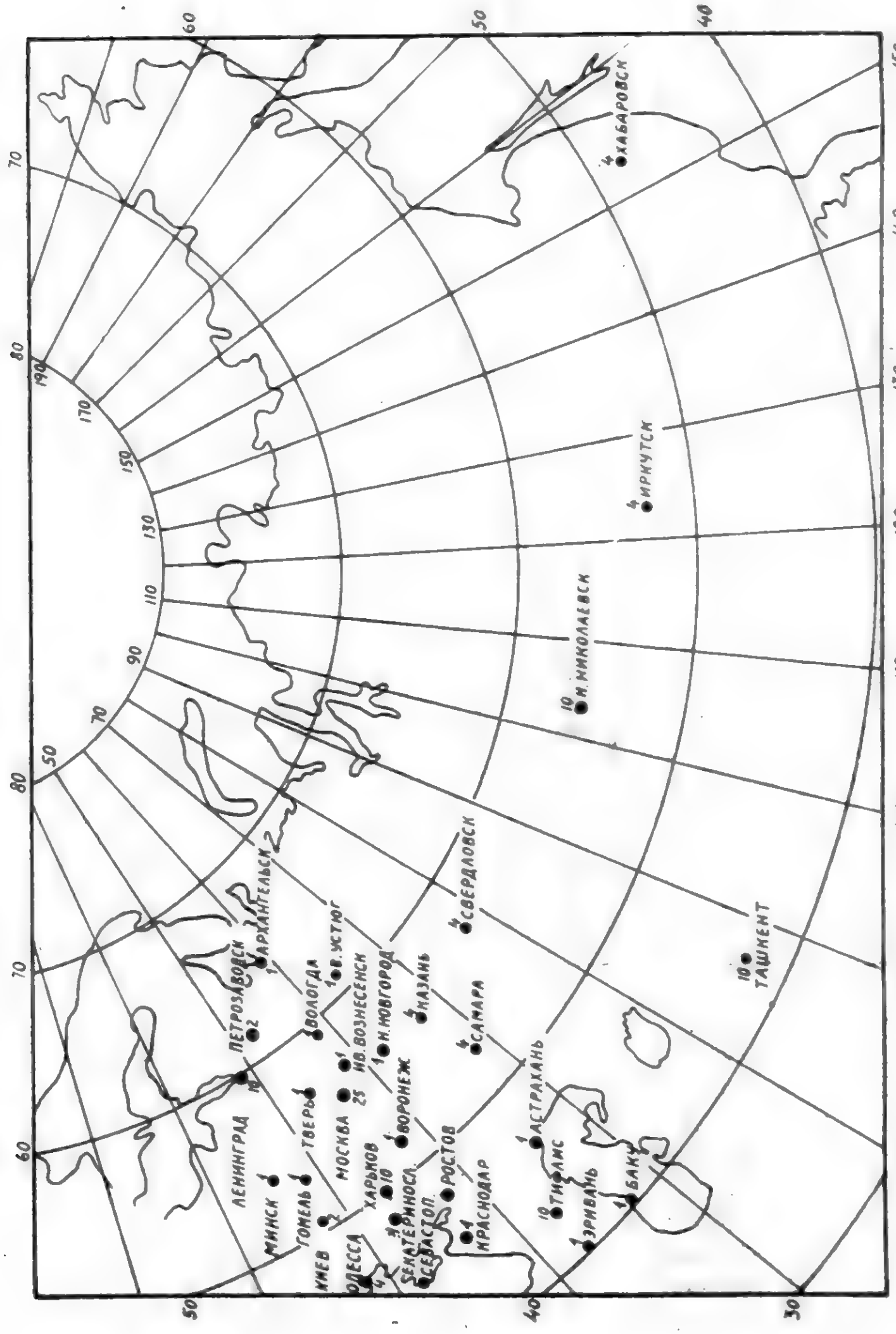


Рис 2. Сеть радиопередающих станций в СССР к концу 1926 г.

Кроме того Наркомпочтелем предполагается к установке еще целый ряд однокиловаттных станций: Гомель, Эривань, Ставрополь, Баку, Вологда, Тверь, В. Устюг, Архангельск.

2. *Эксплоатация станций.*

На-ряду с постройкой станций вопросом первостепенной важности является вопрос об их эксплоатации. Мы не будем касаться вопросов культурно-просветительной эксплоатации станций, которым уделяется очень много внимания как со стороны „Радиопередачи", так и со стороны организаций, под наблюдением и контролем которых эта работа происходит, — мы коснемся только технической эксплоатации. Сейчас еще точно не согласовано с местами, будет ли эксплоатация станций всецело передана местами „Радиопередаче" или эксплоатация будет вестись местными исполкомами и их органами совместно с „Радиопередачей". Во всяком случае, вся работа по эксплоатации будет вестись по согласованию или под наблюдением „Радиопередачи".

Очень тяжелым вопросом является вопрос о подготовке квалифицированного технического персонала для самостоятельного обслуживания передаточных станций.

Дело в том, что концертный передатчик является тонким, очень капризным аппаратом, к которому предъявляются высокие требования в смысле чистоты передачи, отсутствия „фона" и т. п. При предполагаемой разбросанности передатчиков по всей обширной территории нашего Союза необходимо при каждом передатчике иметь высококвалифицированных радиотехников, в которых у нас в СССР ощущается большой недостаток.

Учитывая это, и „Радиопередача" и Трест заводов слабого тока прилагают большие усилия к тому, чтобы при своих передатчиках обучить целый ряд радиотехников путем подбора наиболее талантливых молодых радиотехников, из которых и будут составляться кадры будущих радиотехников при передатчиках.

Большое внимание „Радиопередача" уделяет также вопросам трансляций как проволочной, так и радиотрансляции смешанного типа.

В первую очередь „Радиопередача" провела опыты по трансляции с Ленинградом. Последние опыты во время 8 годовщины Октябрьской революции дали блестящие результаты.

Передачи из Мариинского театра в Ленинграде в Большой театр в Москве и обратно, когда за 600 *км* передавались аудитории в несколько тысяч человек речи на заседании и музыка при

очень хорошей слышимости для любого пункта огромного зала, окончательно убедили „Радиопередачу“ в необходимости проводить трансляцию в самых широких размерах (рис. 3).

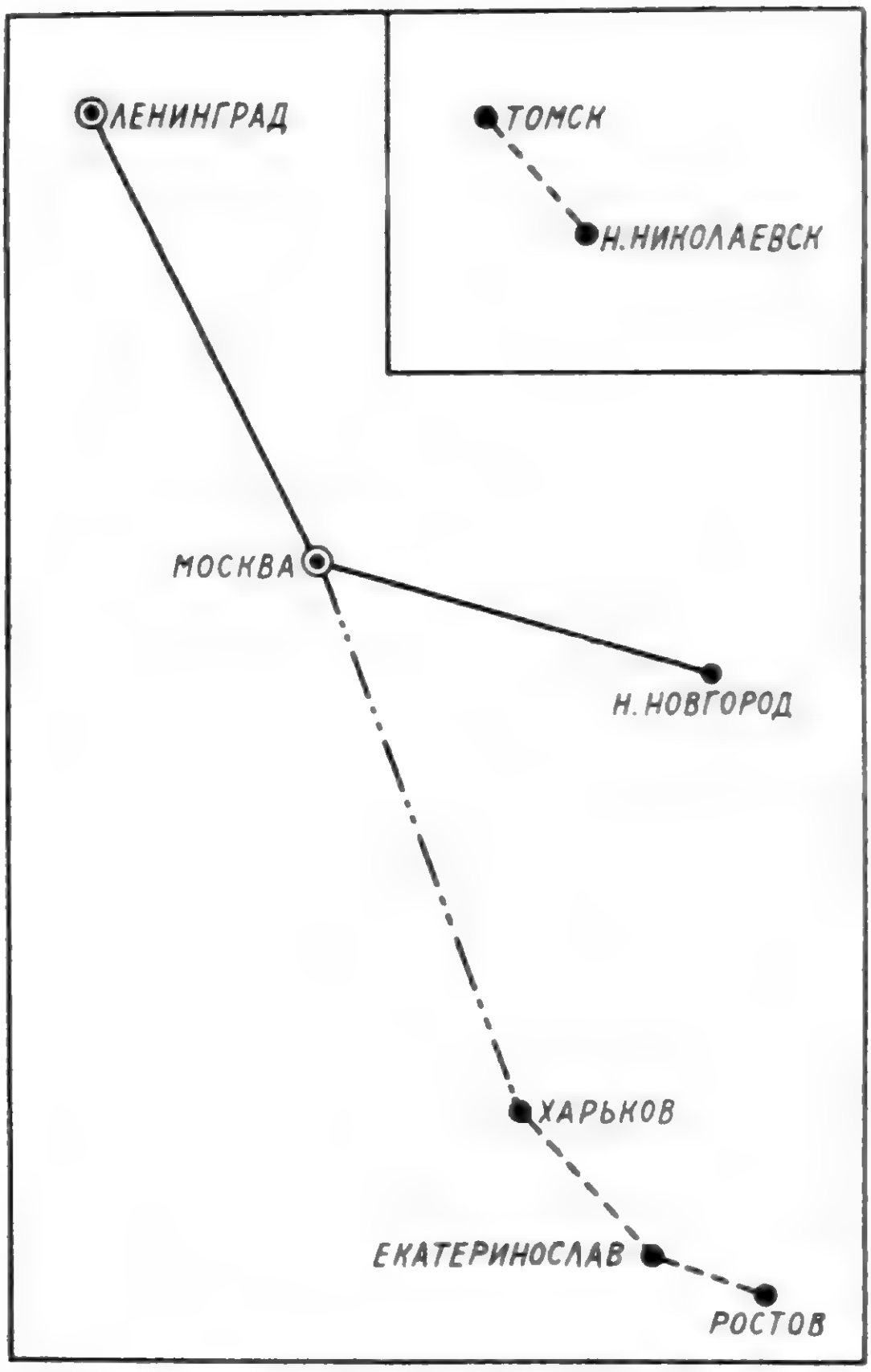


Рис. 3.

В первую очередь, кроме трансляций с Ленинградом, будет устроена трансляция с Харьковом после пуска в ход Харьковской

радиостанции. В дальнейшем работы по трансляции будут вестись по направлению к Ростову (Екатеринослав), Баку и Тифлису по комбинированной проволочной и радиотрансляции. Одновременно будут вестись работы по трансляции на Восток, к Сибири, в зависимости от состояния междугородных телефонных линий. В своей работе по устройству междугородной трансляции „Радиопередача" встречает сильную поддержку со стороны НКПиТ, в ведении которого находятся все междугородние телефонные линии.

В Сибири при постройке станции в Новониколаевске будет устроена проволочная трансляция с Томском как с культурным центром Западной Сибири.

Кроме того при постройке станций в провинции „Радиопередача" всегда будет стремиться соединять ближайшие небольшие города и селения трансляцией, предпочитая трансляционную связь устройству небольших самостоятельных станций, обслуживать которые из небольших центров всегда затруднительно.

Мы не будем касаться московской трансляционной сети „Радиопередачи", которая была подробно описана в статье тов. Мукомль в № 34 газеты „Новости Радио". Мы только укажем, что „Радиопередача" закончила самое широкое использование всех возможностей трансляционной связи своего центрального узла по Никольской 3, со всеми московскими театрами, концертными и лекционными залами, университетами, партшколами для того, чтобы сделать доступным для широких трудящихся масс все, что в любом общественном учреждении Москвы будет происходить интересного в политическом, музыкальном или культурном отношении.

Резюмируя все изложенное, можно указать, что задачи радиовещания в техническом отношении в Советском Союзе „Радиопередача" намечает в следующем виде:

1) постройку целой сети мощных радиовещательных станций по всей территории Союза [1]);

2) возможно широкое развитие трансляционной связи между станциями;

3) приключение к каждой радиостанции проволочной трансляции от возможно большего количества близлежащих небольших центров;

---

[1]) Согласно последнему постановлению Коллегии РКИ постройка мощных радиопередаточных станций должна проходить по сметам НКПиТ.

4) сосредоточение руководства всей культурно-просветительной работой по радиовещанию во всем Союзе в руках культурно-просветительного отдела „Радиопередачи“;

5) подготовку широких кадров квалифицированных радиотехников.

Только при выполнении всего этого можно будет сказать, что лозунг „стройте газету без бумаги“ действительно проводится нами в жизнь.

Александр Степанович Попов.

ТРИДЦАТИЛЕТИЕ БЕСПРОВОЛОЧНОГО ТЕЛЕГРАФА.

А. С. Попов (1859—1905).

В. К. Лебединский.

В глубокую старину передача спешных сообщений производилась курьерами, нарочными, эстафетами, бежавшими во весь дух или загонявшими своих лошадей.

Девяносто лет тому назад, почти одновременно с первыми железными дорогами, появились первые попытки электрического телеграфа по проволоке. В скором времени изобретения американца Морзе, его азбука, ключ и приемный аппарат в высокой степени упростили телеграфное сообщение, бывшее сначала очень сложным; и уже через 30 лет после своего возникновения проволочный телеграф стал действовать на очень большие расстояния, после того как, наконец, удалось соединить Европу с Америкой кабелем, положен-

ным на дно Атлантического океана. Теперь мы знаем, что нет никаких принципиальных препятствий для устройства телеграфного сообщения на какое угодно расстояние на земном шаре.

Проволочный телеграф был первым техническим применением, если не считать попыток использовать вольтову дугу для освещения маяков,—применением электрического тока по проволоке, открытого за 30 лет до возникновения телеграфа, в самом конце XVIII века.

В восьмидесятых годах прошлого века Герц, в Германии, доказал, что электромагнитная энергия может быть посылаема от своего источника не только „по проводу", но и без проводов, излучаемая прямо в окружающее пространство; при этом она несется со скоростью света, в виде волн, т.-е. в виде перемежающегося явления; частота этой перемежаемости (период, длина волны) определяется свойствами излучающего прибора и может быть сделана какою угодно в пределах технической возможности для размеров этого прибора.

Десятки ученых в Германии, Франции, Англии, Италии, Австрии, Америке и в России (П. Н. Лебедев в Москве) занялись повторением и продолжением опытов Герца. Излучение электромагнитных волн стало выясняться все в бо́льших подробностях. Ученые теоретики подвергали вновь открываемые явления точной математической обработке (А. Пуанкаре и др., у нас Гольдгаммер в Казани). Но до начала девяностых годов не возникала мысль о возможности практического применения герцевых волн. Ближе всех подходил к ней Никола Тесла, серб, переселившийся в С.-А. Соединенные Штаты, приезжавший в конце 80-х годов в Европу для демонстрации своих удивительных для тогдашнего времени опытов с электромагнитными колебаниями.

Можно отметить три причины такого отсутствия практических интересов среди исследователей электромагнитного излучения:

1. Ученые физики того времени держались, вообще говоря, очень далеко от практических вопросов, а идея об электромагнитном излучении была всецело их прерогативою: она не вошла еще в учебники, не было выработано еще никаких приемов объяснения, подводящих к этой идее более широкие круги интересующихся.

2. Электромагнитное излучение производилось довольно неустойчиво, затруднительно, носило характер чисто лабораторного явления, не могшего заинтересовать техника.

3. Электромагнитное излучение слишком близко сопоставлялось с излучением света, именно такое направление мысли было дано

Герцем, а еще раньше — великим теоретиком Максвеллом, выводы которого и направили Герца к открытию электромагнитного излучения. *В опытах с электромагнитными волнами изучалась природа света.* Это была мало подходящая почва для возникновения идеи о техническом использовании: передача спешных сообщений помощью световых сигналов была давно испробована (вспомним линии древних курганов на юге нашего Союза); в первой четверти XIX века она была даже подробно разработана и оказывала уже услугу во время военных действий, но после изобретения проволочного телеграфа была совершенно покинута за исключением, разве, случаев самой элементарной сигнализации, как железнодорожные семафоры, корабельные сигналы. Немощность светового телеграфа заключается главным образом не в том, что свет заслоняется туманом; при достаточной мощности источника света, как, например, солнца, мы имеем дневное освещение и при большой толще заслоняющих облаков; главный неустранимый недостаток светового телеграфа состоит в том, что вследствие округлости земли дальность его действия имеет свой предел. Источник света, поднятый на высоту в 3 метра, может быть виден не дальше как с расстояния $6^1/_2$ километров; подняв его в сто раз выше (Эйфелева башня), мы увеличим дальность его действия в 8 раз; если бы можно было поднять его так высоко над землею, как далеко находится солнце (150 миллионов километров), мы увеличили бы дальность его свечения почти до 10 000 километров (четверть земного меридиана); 10 000 километров, это — уже предел, который нельзя перейти даже безконечно высоким поднятием источника света. В световой телеграфии нет самого главного — возможности увеличения расстояния, если не беспредельного увеличения, то, по крайней мере, до антиподов, т.-е. до 20 000 километров.

Несмотря на то, что никто еще отчетливо не думал о возможности беспроволочной связи, в 1893 г. Вилльям Крукс, знаменитый родоначальник великих электронных открытий нашего времени, высказал в *Fortnightly Review* своего рода прорицание; он представил себе всю роскошь беспроволочного сообщения между людьми: во все стороны излучаются сообщения буквами Морзе, волнами разных длин, на которые настраиваются приемники, воспринимающие их. О дальностях, бóльших одного города, Крукс, видимо, не мечтал: ему представлялось особенно заманчивым, что электромагнитный свет будет легко пронизывать лондонские туманы.

В 1894 г. Оливер Лодж, один из искуснейших последователей, а отчасти даже и предшественников Герца, напечатал небольшую книгу, излагающую в понятной форме сущность и способы получения и улавливания электромагнитных волн; в ней был описан приемник с тем приборчиком Бранли, которому Лодж дал название *„когерер"*.

Вероятно, не было в России более увлеченного и более вдумчивого читателя книги Лоджа, чем Александр Степанович Попов, преподаватель физики и электротехники в Кронштадтских минных классах.

А. С. Попову в это время было 35 лет. Он получил высшее образование в Петербургском университете. Впитывая физическую науку, увлекаясь ее высокими истинами, он в то же время со студенческих лет обнаруживал большую склонность к нарождавшейся тогда электротехнике.

К тому времени в Англии такие же лица (Флеминг, Капп), соединявшие в себе знание науки об электричестве и искусство ее применения, основали электротехнику в своей стране. А. С. был первым из основателей научной электротехники в России и, как мы сейчас увидим, первым радиотехником во всем мире.

А. С. вынес необыкновенно глубокое впечатление от ознакомления с книжкой Лоджа. Обе стороны его ума были сильно задеты: как физик он быстро и успешно справился с лабораторною стороною воспроизведения опытов Герца; как техник он с первых же шагов направил всю свою изобретательность на то, чтобы пользование электромагнитным излучением стало пригодным для техники.

С этою целью А. С., построив свой приемник, подобно Лоджу, на когерере, разнообразными видоизменениями этого прибора старался сделать его менее капризным (капризные по своему действию приборы не подходят для техники); кроме того А. С. ввел усиление приема, автоматический вызов и придумал такую схему, которая позволяла записывать передачу на ленте аппарата Морзе. Все это действительно превращало „опыты Герца" в настоящее техническое устройство, к которому всякий телеграфист легко мог приспособиться.

Но самым замечательным нововведением в этих первых работах А. С. было применение вертикального провода, присоединяемого к приемнику, дававшего возможность принимать гораздо более слабые сигналы. Этот провод, длину которого А. С. все увеличивал, и был *приемною антенною*, изобретенною Поповым.

Всю эту свою установку А. С. демонстрировал в Петербургском Физическом Обществе 7 мая (н. с.) 1895 года; в январе следующего года появилось ее описание. Весною 1896 г. А. С. демонстрировал на заседании того же общества полную схему радиопередачи, применив уже и отправительную антенну. Передача производилась на расстоянии около 200 метров между двумя зданиями на дворе Петербургского университета. Необычайный восторг охватил всех присутствовавших, когда лента Морзе была расшифрована и на доске появились слова „Heinrich Hertz", переданные по радио.

Через год после А. С. начал свои работы по беспроволочной передаче молодой итальянец Джиуглиемо Маркони, сначала на своей родине у проф. Риги, а затем в Англии. Он начал с того, к чему пришел А. С. в 1895 г., воспользовавшись всеми элементами приемного устройства Попова.

Работа Маркони пошла быстро и успешно. Он был окружен прекрасною техникою и специалистами (Прис, Флеминг), шедшими ему на помощь. Это был отважный и удачливый изобретатель и организатор. В 1900 г. он решился начать пробу радиосвязи через Атлантический океан. В этом своем предприятии он шел уже против всех окружавших его. Никто из теоретиков, включая и Пуанкаре, не мог себе представить, чтобы при сравнительно ничтожной высоте отправительной антенны электромагнитное излучение, которое все еще слишком тесно связывалось с мыслями о свете, могло достичь дальности в несколько тысяч километров.

Маркони доказал, что это возможно; и теперь, конечно, никто не сомневается, что радиоволны огибают весь земной шар до антиподов. Электромагнитные волны распространяются по иному способу, чем световые.

В прошлом году, 7 мая, тридцатилетие первого показательства Поповым изобретенного им радиоприемника было отпраздновано торжественными заседаниями в Ленинграде, в Москве, в Н.-Новгороде. Еще одно юбилейное собрание предполагалось на родине А. С., в с. Турынские Рудники (Пермская губ.), но оно, кажется, так и не состоялось.

За границей знают о нашем Попове; многие немецкие, французские и английские авторы (между ними и сам Флеминг) признают его первенство как изобретателя беспроволочного телеграфа. Но как иностранцы, так и мы понимаем, что Маркони придал

радиопередаче тот широкий международный размах, который перевоплотил технику спешных сообщений в технику мирового общения,— небывалого общения, когда все люди на земном шаре как бы собираются бок-о-бок друг с другом в одной аудитории [1]).

---

[1]) *О работах А. С. Попова см;*

„Электричество“ № 4, 1925.

„Телеграфия и телефония без проводов“ № 30, 1925.

В. К. Лебединский. „Изобретение радио. А. С. Попов“. Изд. МГСПС „Труд и Книга“. Москва, 1925.

ОБЗОР ДОСТИЖЕНИЙ РУССКОЙ РАДИОТЕХНИКИ ЗА ГОДЫ РЕВОЛЮЦИИ И УСПЕХОВ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОГО ДВИЖЕНИЯ К 1926 ГОДУ.

В. И. Баженов.

Приветствуя почин в деле издания сборника-обзора „Радиолюбительство и радиовещание", мы считаем необходимым отметить в первом его выпуске работу, проделанную русской радиотехникой за все истекшие годы революции.

Такой же обзор, но обнимающий события лишь за отчетный год, без сомнения, будет входить в программу и последующих сборников; между тем еще ни в одном радиотехническом издании обобщающей сводки русских достижений за 1917—1926 г.г. сделано не было.

Объем статьи и предполагаемый широкий круг читателей не позволяют, к сожалению, остановиться на чисто научных самостоятельных достижениях русских ученых, среди которых наибольший интерес и значение имеют работы профессоров М. В. Шулейкина и А. А. Петровского. По понятным соображениям исключены из последующей краткой сводки также все те работы, которые связаны с военными применениями радиотехники. В то же время в тексте уделено мало внимания общему техническому состоянию радиосвязи в СССР, так как последнее не является показательным для активности русского радиотехнического творчества, выявить каковое в виде получивших практическое осуществление форм и является целью обзора.

Характерным обстоятельством нашей работы в первые 4 года рассматриваемого периода является полная изолированность от заграничной радиотехники, развивавшейся в это время бурным темпом. В связи с начавшейся в 1918 г. блокадой России, лишь изредка из перехваченной радиограммы или случайного номера журнала удавалось получить известие о том или ином достижении радиотехники за границей, при чем вести эти были настолько скудны,

что ни о каких деталях усовершенствований по ним судить было нельзя. Таким образом в первую половину протекшего со времени Октябрьской революции периода наши радиоработники должны были, в силу необходимости, в своей научно-технической работе проявить максимум творчества как в теории, так и экспериментах. Во вторую же половину рассматриваемого периода, при непрекращающейся оригинальной работе советских радиотехников, к задачам последних прибавилось также приспособление к русским условиям начавших проникать в СССР некоторых образцов заграничного радиоимущества.

В истории русской радиотехники в послереволюционный период, особенно в первые 4 года его, значительную роль сыграло Российское Общество Радиоинженеров (РОРИ), основанное 31 марта 1918 года в Ленинграде 34 учеными и инженерами и насчитывающее ныне более 250 членов в разных городах СССР, со специальным Ленинградским Отделением. РОРИ было и осталось тем очагом русской радиотехнической мысли, который поддерживал ее пламенно горевшей даже в самые тяжелые годы разрухи и лишений. Благодаря РОРИ, во главе с его председателем, бессменно переизбираемым 7-й год, почетным членом РОРИ, проф. М. В. Шулейкиным, наши радио-инженеры всегда имели возможность в периодических докладах, часто сопровождавшихся демонстрациями экспериментов, проявлять и уточнять сделанные ими работы. В то же время громадную заслугу перед русской научной мыслью имеет журнал „Телеграфия и телефония без проводов", редактируемый со дня основания почетным членом РОРИ, проф. В. К. Лебединским,— также начавший свое существование с 1918 года. Самый факт непрерывного, начиная с годов разрухи до сих пор, издания в СССР этого периодического органа, посвященного вопросам научной и практической радиотехники и отражавшего своевременно все русские достижения, лучше всего характеризует как внимание и любовь к делу радио в СССР, так и постоянную научно-техническую активность русских радио-инженеров.

Катодная лампа, ставшая, по справедливости, кумиром мировой радиотехники, привлекла не меньшее внимание радио-инженеров и в СССР. Проф. М. А. Бонч-Бруевич первый начал организацию производства таких ламп для употребления в радиоприемных аппаратах еще в конце 1917 г., сначала при Тверской радиостанции, а затем, с организацией в 1918 году Нижегородской радиолаборатории — в последней. В течение трех лет блокады только эти лампы

вместе с остатками заграничного (в 1917 г.) ввоза и служили для снабжения русских приемных радиостанций.

Как известно, лампы производства Нижегородской радиолаборатории и ныне производятся в большом количестве в двух модификациях: „Д"— детекторная и „У"— усилительная.

Недостаток материала (во время блокады) заставил прибегнуть к применению алюминиевого анода, составляющего одну из особенностей ламп Нижегородской радиолаборатории.

Естественно возрастающий спрос на катодные лампы вызвал в 1922—24 г.г. появление еще нескольких мастерских при лабораториях отдельных ученых: проф. Богословского, проф. Чернышева и заводских (Одесского радиозавода, Морского) по изготовлению приемных и маломощных (до 250 ватт) передающих катодных ламп. Некоторые из них (проф. Чернышев) использовали в своих конструкциях оригинальные русские патенты. С конца 1924 г. производство катодных ламп было сосредоточено во Всесоюзном Электротехническом Тресте заводов слабого тока (Ленинград), где наравне со всевозможными (в том числе и микро-) лампами для приемных целей вырабатываются, преимущественно по французским образцам, и катодные лампы для передающих радиостанций, мощностью до 20 киловатт (с металлическим анодом).

В той же области производства катодных ламп большой мощности наибольшего успеха, в некоторых случаях непревзойденного до сих пор за границей, достиг проф. М. А. Бонч-Бруевич, директор Нижегородской радиолаборатории имени В. И. Ленина. И здесь факт изолированности от заграницы наложил на работы радиолаборатории отпечаток самобытности. Так, например, первые мощные катодные лампы (до 1 киловатта), выпущенные ею уже в 1919 г., имели водяное охлаждение анода, к которому пришлось прибегнуть ввиду невозможности получать в России чистые тугоплавкие металлы. Уже в 1920 году той же радиолабораторией была построена лампа с внешним медным анодом на 5 киловатт мощности, и, наконец, в 1923 году была выпущена в практическую работу катодная лампа с полезной мощностью в 25 киловатт. Этот последний тип лампы находится в эксплоатации в течение 2 лет на Московской мощной радиостанции имени Коминтерна; две таких лампы позволяют поддерживать радиотелеграфную связь столицы СССР со всей Европой и частью Сибири. Наконец, в начале 1925 г. в этой мощной лампе был произведен ряд остроумных конструктивных изменений, позволяющих применить ее в качестве

первого в мире по мощности (в одной единице) генератора коротких волн (до 14 метров). Кроме того Нижегородской радиолабораторией уже разработана „лампа имени В. И. Ленина" мощностью в 100 киловатт с внешним медным анодом. (См. ее фотографию в статье Остроумова: „О работе Нижегородской Лаборатории"[1]).

Наиболее ярким результатом применения в СССР катодных ламп на практике для передающих устройств являются системы радиотелеграфирования, воплощенные в жизнь впервые в России в большом масштабе А. Т. Угловым и М. А. Бонч-Бруевичем.

Первый из них, поставив себе целью, не прибегая к мощному микрофону, создать мощный разговорный ток высокой частоты, имея в своем распоряжении лишь катодные лампы малой мощности (для приемных целей), решил задачу путем устройства каскадной усилительной схемы с обратным воздействием антенны на микрофонный контур. Произведенные в июле 1920 года испытания радиофонных установок по такой системе, установленных на волжском пароходе „Радищев", с одной стороны, и на радиостанции в Казани — с другой, дали полную двустороннюю непрерывную радиотелефонную связь на всем пути „Радищева" от Казани до Царицына; далее же, же в Астрахани, в 1 100 километрах от Казани, все разговоры Казани были слышны на пароходе, — связь была односторонней. При этой работе использовалось обычных малых катодных ламп в первом каскаде 3, во втором 13 и в третьем 84; антенна в Казани была высотой 55 метров.

Иным путем, в целях достижения мощной радиотелефонной установки, пошел М. А. Бонч-Бруевич. Используя мощные лампы собственной конструкции (описанные выше), он построил еще в 1920 г. по оригинальной схеме радиотелефонный передатчик опытного типа с мощностью в антенне 3,5 киловатта. Испытанный тогда еще на Ходынской (Октябрьской) радиостанции в Москве, этот передатчик проявил дальность радиотелефонной передачи до Иркутска (4 500 километров), с хорошей слышимостью в Берлине, Христиании и др. После этого первоначального опыта Нижегородская радиолаборатория уже к осени 1922 г. построила в Москве первую в СССР радиотелефонную станцию имени Коминтерна, хорошо и регулярно слышимую и ныне даже за границей. Поэтому, учитывая интерес радиолюбителя к этой радиостанции, мы далее

[1]) А также в „Радиохронике".

сообщаем цифры, ее характеризующие. Радиотелефонная передача производится 30 лампами, мощностью в 1 киловатт каждая; в антенне развивается мощность до 12 киловатт; высота мачт (их две) — по 150 метров. Дальность приема на детектор до 1 000 километров, на усилители — до 4 000 километров (зимой). Электрическая энергия сообщается лампам от динамомашин постоянного тока. Кроме того эта же радиостанция работает и как радиотелеграфная, используя всего 2 лампы с мощностью в антенне 45 kW (см. выше).

Особо следует отметить блестящие результаты, полученные в 1925 г. на этой радиостанции проф. Бонч-Бруевичем и Татариновым, по радиопередаче короткими волнами. Работая пятой гармоникой, на волне около 80 метров, они впервые передали сигналы из СССР не только в Америку, но и в Австралию (Тасмания), где радиолюбители принимали московскую радиопередачу регулярно днем и ночью. И здесь проявленная Нижегородской радиолабораторией собственная инициатива выразилась в не имевшем до сих пор прецедента за границей достижении мощности в антенне в 15 киловатт помощью всего двух ламп по 500 ватт и усилителя из *одной* лампы в 25 kW, при волне в *несколько десятков* метров.

О радиовещательных станциях, самостоятельно построенных в Москве и др. местах, сказано в другом месте Сборника.

В связи с многочисленными применениями мощных катодных ламп русским инженерам пришлось самостоятельно решить вопрос о постройке выпрямителей для получения постоянного тока напряжением порядка 10 000 и выше вольт. Задача эта, так же как и за границей, была решена двумя путями: с одной стороны, проф. Вологдин с 1919 года конструирует сперва в Нижегородской радиолаборатории, а теперь в Тресте слабых токов мощные ртутные выпрямители, с другой стороны, и Нижегородская радиолаборатория и Трест слабых токов производят катодные выпрямители на большие силы тока.

В области конкурирующих с мощными лампами машин высокой частоты Россия выдвинула, кроме ряда оригинальных патентов (С. М. Айзенштейна, резонанс-гармонического трансформатора проф. М. В. Шулейкина) и практически воплощенную в жизнь форму — в виде машины проф. В. П. Вологдина. Этот тип принадлежит к классу машин индукторного типа (как, например, Александерсена, графа Арко) и имеет ряд конструктивных особенностей — в частности ротор в виде дисков равного сопротивления, пронизываемых магнитным полем не поперек, а по радиусам. Две

машины этой конструкции, одна мощностью в 50 kW, вторая в 150 kW в антенне установлены на второй московской мощной радиостанции — Октябрьской — и эксплоатируются ныне для радиотелеграфной связи на далекое расстояние (до 3 500 *км*).

Следует упомянуть о том, что В. П. Вологдину в годы блокады удалось поставить в России, на Урале, выработку специального железа толщиной 0,05—0,03 *мм*.

Им же построены к машинам высокой частоты и трансформаторы частоты.

Правильно учитывая перспективы будущего развития радио, русские технические и научные силы с 1918 года почти не уделяли внимания усовершенствованиям искровых радиостанций. Что касается дуговых передатчиков, то в этой области С. М. Айзенштейном в 1919 г. была построена в Москве станция имени Моссовета с дуговым генератором английского типа, мощностью в 100 киловатт, помощью которой тогда же была достигнута прямая радиотелеграфная связь с Западной Европой. Из трех мачт, по 150 метров каждая, две — деревянных и одна — металлическая, свободно стоящая, оригинальной системы русского инженера Шухова.

В области оригинальных радиоприемных антенн получила осуществление система инж. Баженова, предназначенная для многократного дуплексного избирательного радиоприема. Одной из особенностей такого способа является подвеска к одной мачте целого ряда соответственно расположенных замкнутых антенн по числу одновременно принимаемых корреспондентов. Такая радиостанция построена в Люберцах близ Москвы; она служила для одновременного приема 7 корреспондентов, работа которых передается по проводам (транслируется) в радиоузел в Москву; на этой же радиостанции впервые в России был осуществлен еще летом 1923 года эксплоатационный быстродействующий прием от Науэна (Берлин) на ленту со скоростью 75 слов в минуту (рис. 4).

Естественное стремление увеличить пропускную способность радиостанций привело еще к следующим двум усовершенствованиям. С одной стороны, русским инженером Четыркиным еще в 1919 г. была предложена система радио-узлов, при которой можно располагать приборы для непосредственной передачи и приема независимо от места расположения передающих и приемных радиостанций; о преимуществах ее говорит лучше всего то обстоятельство, что радио-узлы приняты теперь во всем мире, а предложены они и осуществлены впервые в СССР. С другой стороны, СССР насчиты-

вает также ряд оригинальных предложений по быстро действующим приему и передаче. В частности, инженер Шорин, еще в период 1917—1921 г.г., разработал в деталях и испытал между Москвой и Нижним Новгородом передачу и прием по радио с телеграфными аппаратами Юза, Витстона, Бодо, Сименса.

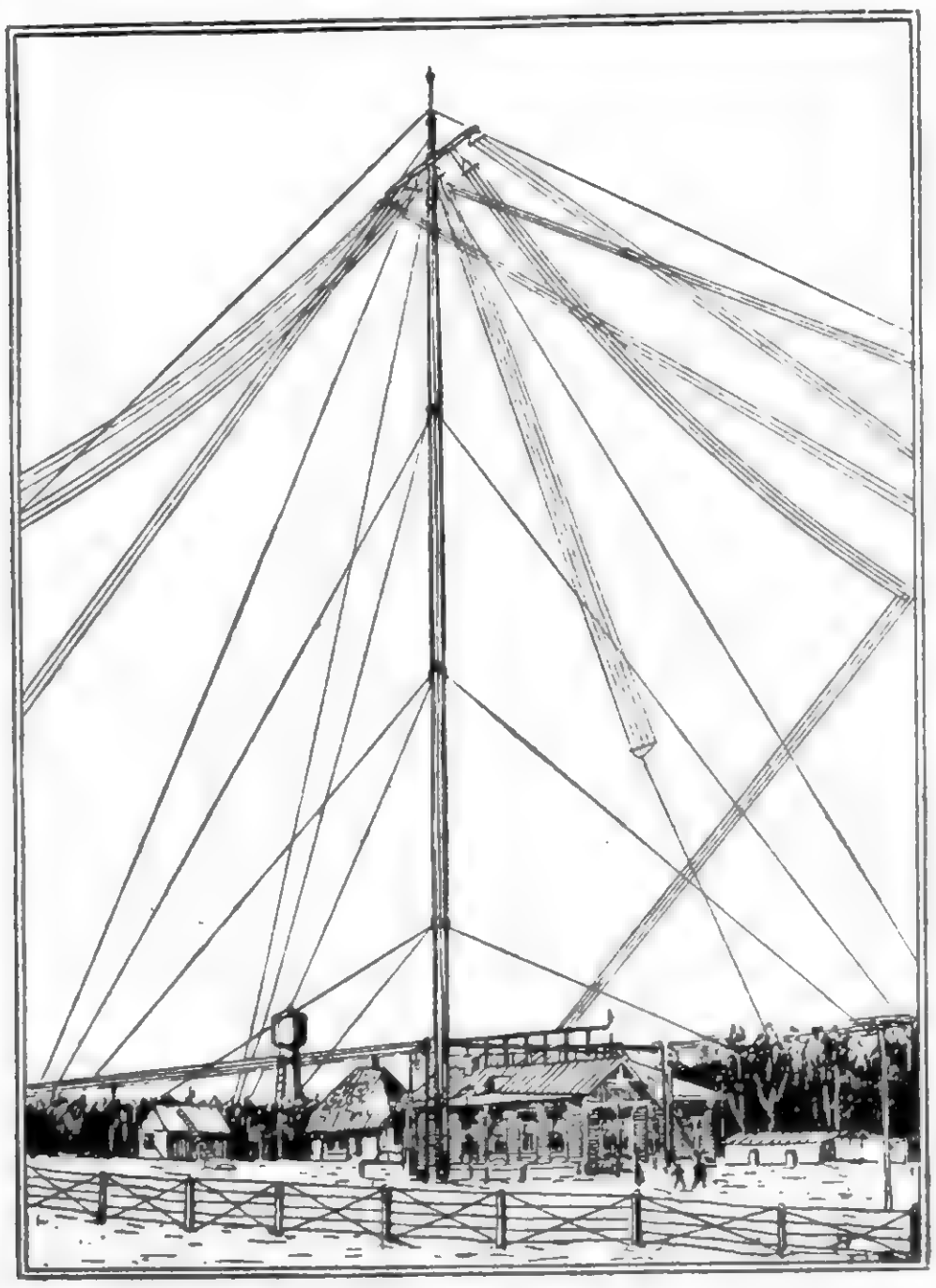


Рис. 4. Общий вид расположения Люберецкой радиостанции (на рис. изображена часть антенны).

В 1924 году П. Н. Куксенко опубликовал оригинальный метод пишущего приема по радио, использовав вместо добавления многокаскадного усилителя повышение чувствительности выпрямительной лампы, с утилизацией ее колебательного режима. Практическая эксплоатация приборов П. Н. Куксенко показала, что при наличии всего 5 обычных приемных ламп при одной батарее в 4 вольта и одной батарее в 80 вольт даже летом возможен надежный прием мощных западно-европейских радиостанций со скоростью до 80 слов в минуту.

Тем же автором и А. Л. Минц был в 1923 г. предложен и построен феррорегенеративный приемник, в котором вместо конденсатора переменной емкости применена для плавной настройки катушка с вдвигающимся железным сердечником. Кроме П. Н. Куксенко еще и А. В. Дикарев сконструировал целый ряд усилителей, нашедших себе применение в практике с 1919 года.

Наконец, в области радиопередачи вдоль линий электропередачи высокого напряжения СССР также имеет осуществленную в 1924 г. проф. А. А. Чернышевым радиотелефонную дуплексную связь между Каширской радиостанцией и Москвой (70 километров), притом с автоматическим вызовом.

Размеры настоящей статьи не позволяют останавливаться на описании других, более мелких форм выявления оригинальной радиотехнической мысли в СССР. Все же, хотя бы кратко, необходимо перечислить главнейшие из русских изобретений, вошедших уже в практику: вагонная приемно-передающая радиотелефонная станция сист. проф. Шулейкина, магнетофонная модуляция — проф. Мандельштама и Папалекси (применяемая в мощных радиостанциях Трестом слабого тока); регенерационное реле (катодные лампы) с целым рядом применений, в частности, для охраны касс и музыкальный прибор Л. С. Термена, „радиовиолина“ инж. Гурова; система „Лувр“ (Луценко, Введенский и Ржевкин) для получения токов высокой частоты при посредстве только трехфазного тока, при чем генераторная лампа служит одновременно и выпрямителем (нашла себе применение в диатермических аппаратах); счетный полукруг для расчета радиосетей — М. В. Шулейкина и А. Л. Минц; приемник с вариометром — инж. Львовича; оригинальный и широко распространенный прибор для измерения малых емкостей — инж. Н. Н. Циклинского, основанный на принципе моста со сдвоенным конденсатором; аудиокомпаратор — конструкции инж. В. И. Баженова и А. И. Данилевского — для измерения напряженности электрического поля радиоволны.

Наступившая с половины 1924 года в СССР „свобода эфира“, вызвавшая к жизни десятки тысяч радиолюбителей, тем самым, по мере технического развития последних, должна скоро приобщить к активной творческой работе немалое количество новых лиц. Только впоследствии, когда радиолюбительская масса от детекторных схем, при работе с которыми русскому радиолюбителю так трудно добиться новых оригинальных достижений, после достигнутых уже за 5 лет радиолюбителями всех других стран успехов,

перейдет к ламповым приемникам и передатчикам,— можно ожидать выдвижения отдельных личностей, которые сделают своими усовершенствованиями и открытиями ценные вклады в общемировую радиолюбительскую технику.

Однако уже теперь следует отметить первое со стороны СССР изобретение, нашедшее себе применение и признание у радиолюбителей всех стран: речь идет об открытии О. В. Лосева, сотрудника Нижегородской радиолаборатории имени В. И. Ленина, изобревшего „кристадин“ — приемник с генерирующим детектором. Этот последний был абсолютной новостью в 1924 году для любителей Америки и Европы; о значении открытия Лосева для радиолюбительской техники лучше всего можно себе составить представление по отзыву редактора распространеннейшего американского радиолюбительского журнала, назвавшего это изобретение „делающим эпоху“. Изобретатель, подаривший всему миру свое открытие, осенью 1925 г. на любительскую антенну в Твери слушал, без ламп, ряд западно-европейских радиотелефонных станций (см. об этом отдельную статью О. В. Лосева).

Далее следует упомянуть о „микродине“ П. В. Максимовых (тоже из Нижегородской радиолаборатории), представляющем одноламповый приемник, работающий без анодного напряжения и явившийся дальнейшим усовершенствованием заграничных солодинных схем.

Кроме этих авторов, в журналах „Радиолюбитель“, „Новости Радио“, „Радио всем“ и „Друг Радио“ можно найти еще ряд фа-

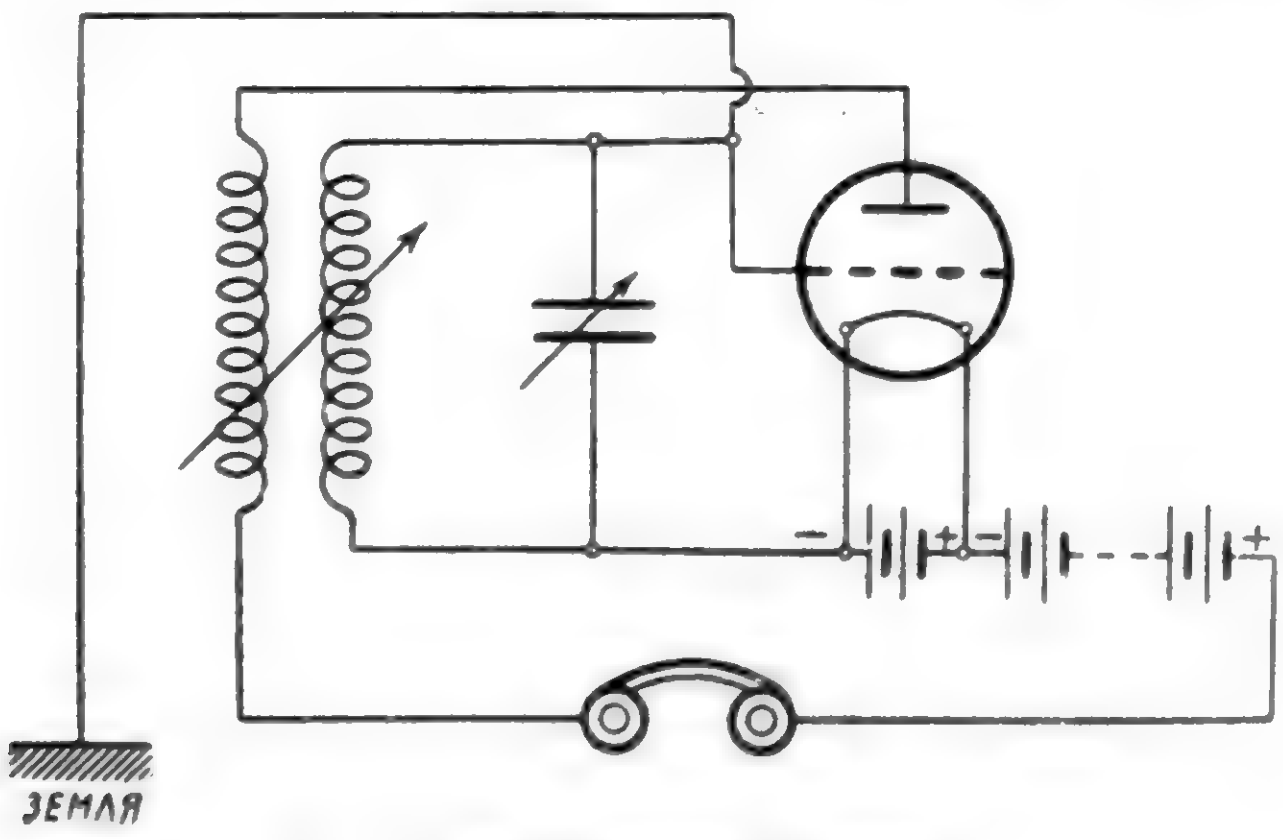


Рис. 5. Схема приемника Покрасова

милий радиолюбителей, выступивших с предложениями тех или иных конструкций. Так как почти все советские радиолюбители входят в состав одного из двух объединений (ОДР РСФСР или МГСПС), то наиболее уместным представляется для оценки достижений русских радиолюбителей привести решения авторитетных конкурсных жюри по обоим объединениям, представленным на 1-й Всесоюзной радиовыставке.

Высшую для радиолюбителей награду — *аттестат с премией* — получили два лица:

1. *Покрасов А. Я.* — за устройство безантенного радиоприема, представленное в технически законченном виде.

Рис. 6. Дорожная громкоговорящая установка по способу Покрасова (прием без антенны и рамки). С помощью приборов, расположенных в таком чемодане, и короткого проводника, ведущего к любому заземлению, можно слушать Московскую станцию им. Коминтерна в Ленинграде или, катаясь на лодке в Серебряном Бору (близ Москвы), передавать без рамки и без антенны через громкоговоритель на оба берега реки Москвы концерты той же станции помощью чемодана, установленного на скамейке лодки.

2. *Божко Н. Ю.* — за сконструированный им репродуктор, по силе и чистоте звука не уступающий некоторым заграничным.

Вторую награду в виде *аттестата* получили следующие радиолюбители и радиолюбительские кружки:

1. *Лбов Ф. А.* — за экспонированный передатчик на короткие волны, перекрывший большие расстояния.

2. *Кружок „Пролетарская Кузница"* — за сконструированные им четырехламповый передатчик и потенциометр.

3. *Кружок „Серп и Молот"* — за ламповый передатчик и детекторный приемник.

Похвальным отзывом с премией награждены следующие радиолюбители:

1. *т. Арофикин* — за целый ряд удачных конструкций, среди которых—2 детекторных приемника, конденсатор переменной емкости трансформатор, вариометр, детектор и др.

2. *т. Виноградов*, слепой 65-летний радиолюбитель, за устройство микрометрической настройки конденсатора, детекторный приемник и др.

3. *т. Вилем* — за усилитель, измерительные приборы, амперметры и вольтметры.

4. *т. Дымнич* — за телефонные трубки малого размера.

5. *Радиолюбительский кружок Лосиноостровской школы* — за выполненный передатчик на коротких волнах, таблицы наглядных-пособий и т. д.

Наконец, *похвальные отзывы* получили еще следующие радиолюбители и кружки:

1. *т. Кубаркин* — за трехламповый приемник с каскадным переключением.

2. *Т. Парамонов* — за коротковолный приемник и усилители.

3. *Кружок 39-й типографии* — за 4-ламповый приемник, модель цилиндрического конденсатора переменной емкости, ящичный коммутатор для сухих батарей.

4. *Кружок Совторгслужащих* — за выполненный 20-ваттный передатчик.

5. *Клуб имени „Ефимца"* — за конструкции моста Зейбта и др.

Кроме того получили *поощрительные премии*: 1) т. Разоренов — за постановку опытов на радиовыставке; 2) т. Мосолов (10 лет) — за детекторный приемник; 3) т. Артюшков — за безанодный одноламповый приемник; 4) т. Куликовский — за детекторный приемник в портсигаре и 2 детектора оригинальной конструкции и 5) т. Федоров — за панель для детекторного приемника из картона.

Коротко осветив историю русской радиотехники за послереволюционные годы и переименовав достижения советских радиолюбителей за 1925 год, попытаемся ответить хотя частично на вопрос,

каковы последние этапы зарубежных радиолюбителей. Впереди, естественно, идут американские любители, за 6 лет массовой работы показавшие целый ряд рекордов, на подробном описании которых нет возможности останавливаться. Радиолюбители других стран, отличаясь меньшей сплоченностью по сравнению с их американскими товарищами, объединенными в „American Radio Relay League" (A. R. R. L.), имея ряд других крупных достижений, во многом следуют примеру умудренных 6-летним опытом янки.

Крупным шагом, позволяющим надеяться на скорое осуществление тесного контакта между радиолюбителями всего земного шара,

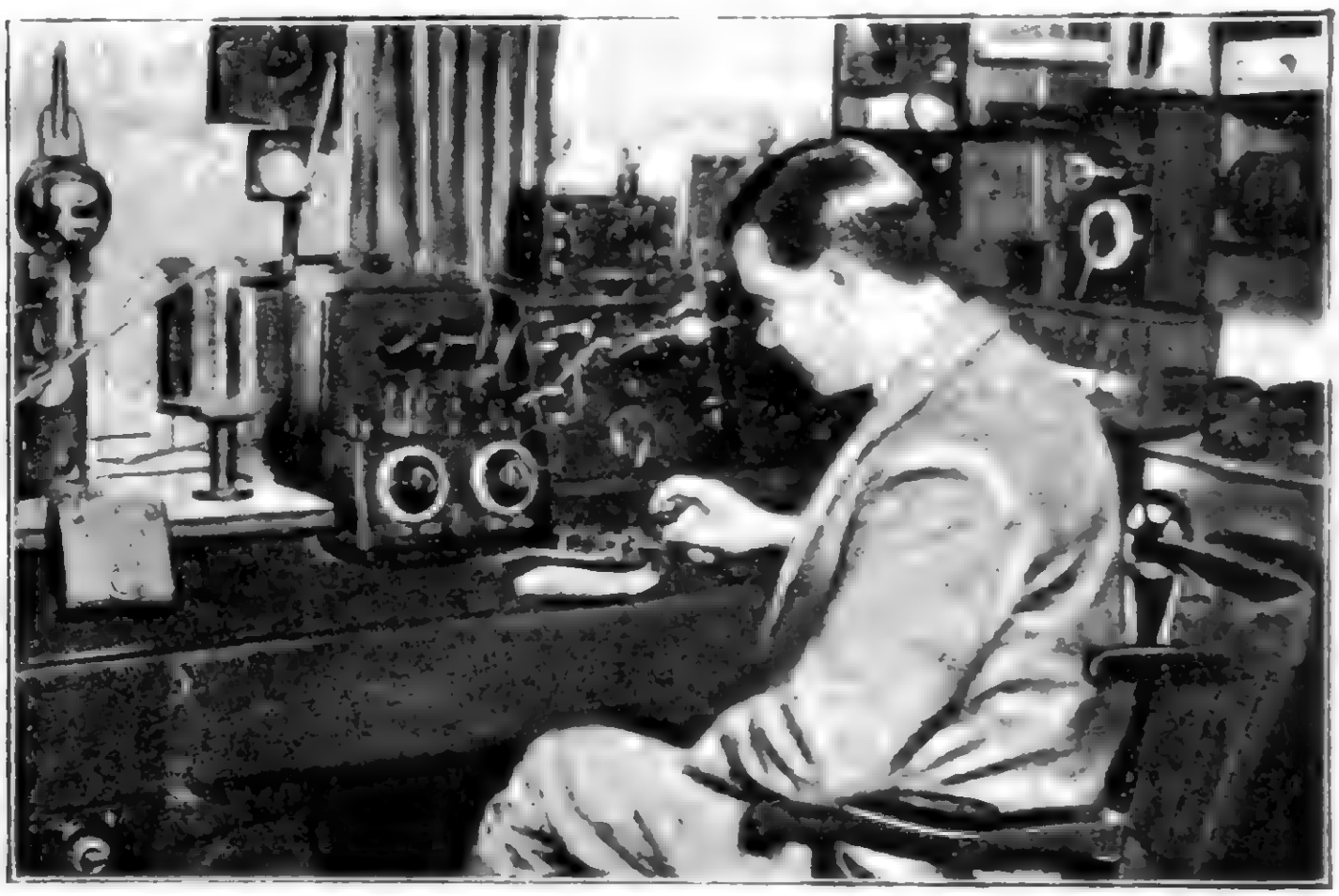


Рис. 7. Станция „20 D" англичанина Симондс — первого радиолюбителя, который был услышан антиподами в Новой Зеландии 17 октября 1924 г.

явилась за минувший год первая международная радиолюбительская конференция (16—23 апреля 1925 г.) в Париже, на которой СССР представлял т. Халепский, заместитель председателя ОДР РСФСР. Результатом этой, прошедшей с редким единодушием, конференции было создание Радиолюбительского Интернационала (I. A. R. U.), в президиум постоянного бюро которого избраны были председатель и секретарь A. R. R. L. (избраны притом на те же самые должности). Этим самым, — пишет орган Лиги, журнал „Q. S. T." — радиолюбители всего мира признали опыт американцев исключительным по своему значению и размаху; присоединяя к этому факт избрания печатного органа Лиги и резиденции совета Лиги таковыми же Международного Союза, американцы восклицают: „боль-

шее признание наших заслуг в мировом масштабе трудно представить!"

А потому представляется уместным осветить прогресс за последний год не всего радиолюбительского зарубежного движения, что было бы трудно исполнить ввиду ограниченности размера статьи, а только наиболее передовой его части — американцев. Вот те четыре события в жизни их радиолюбительства за 1925 год, которым придается эпитет: „важнейших в истории американского радиолюбительства" (см. передовую в октябрьском номере „Q. S. T." с подзаголовком „Вперед!").

Первое — американский военный флот обратился к Лиге радиолюбителей с просьбой сотрудничать с ним во время происходившего летом и осенью (этого года) азиатского плавания тихоокеанской эскадры. Целый ряд любителей в определенные часы суток в течение семи месяцев передавал и принимал радиодепеши с континента на крейсер „Ситтль" и обратно; работа велась на короткой волне в 40 метров, при чем с малой мощностью регулярно достигались большие дальности действия, вплоть до Австралии.

Второе — Национальное географическое общество использует радиолюбительские станции для связи с полярной экспедицией Макмиллана.

Третье — отмеченный выше факт признания заслуг американцев на Международной конференции.

И, наконец, четвертое — армия С.-А. С. Ш. только что заключила с организованными через Лигу радиолюбителями соглашение о привлечении любительских передающих и приемных радиостанций, числом до 3 000, к правильной (поочередной) службе радиосвязи по всему континенту Америки на одинаковых правах с войсковыми радиостанциями национальной гвардии и территориальных войск. При этом оказалось, что конкретный план сотрудничества между войсками связи и Лигой радиолюбителей, только что опубликованный, разрабатывался в течение нескольких последних лет соответствующими представителями обеих сторон, а детали этого плана, сделавшегося известным только в октябре, были утверждены на специальной конференции совета Лиги и высших начальников войск связи, имевшей место в Гартфорде еще в марте этого года.

Наиболее полное представление об американских радиолюбителях дали ответы на анкету, предпринятую советом Лиги в июне 1925 года. Всего ответов по 18 радиокругам было получено 64%

из числа различных анкет. Приводим выдержки из этих данных, впервые опубликованных в декабрьском номере журнала „Q. S. T.“.

1. Средний возраст радиолюбителя — 22,4 года (колеблясь в среднем по отдельным округам от 19,3 до 28,6 лет).

2. Радиолюбителей с низшим образованием — 7%, с законченным средним — 64% и высшим — 29%.

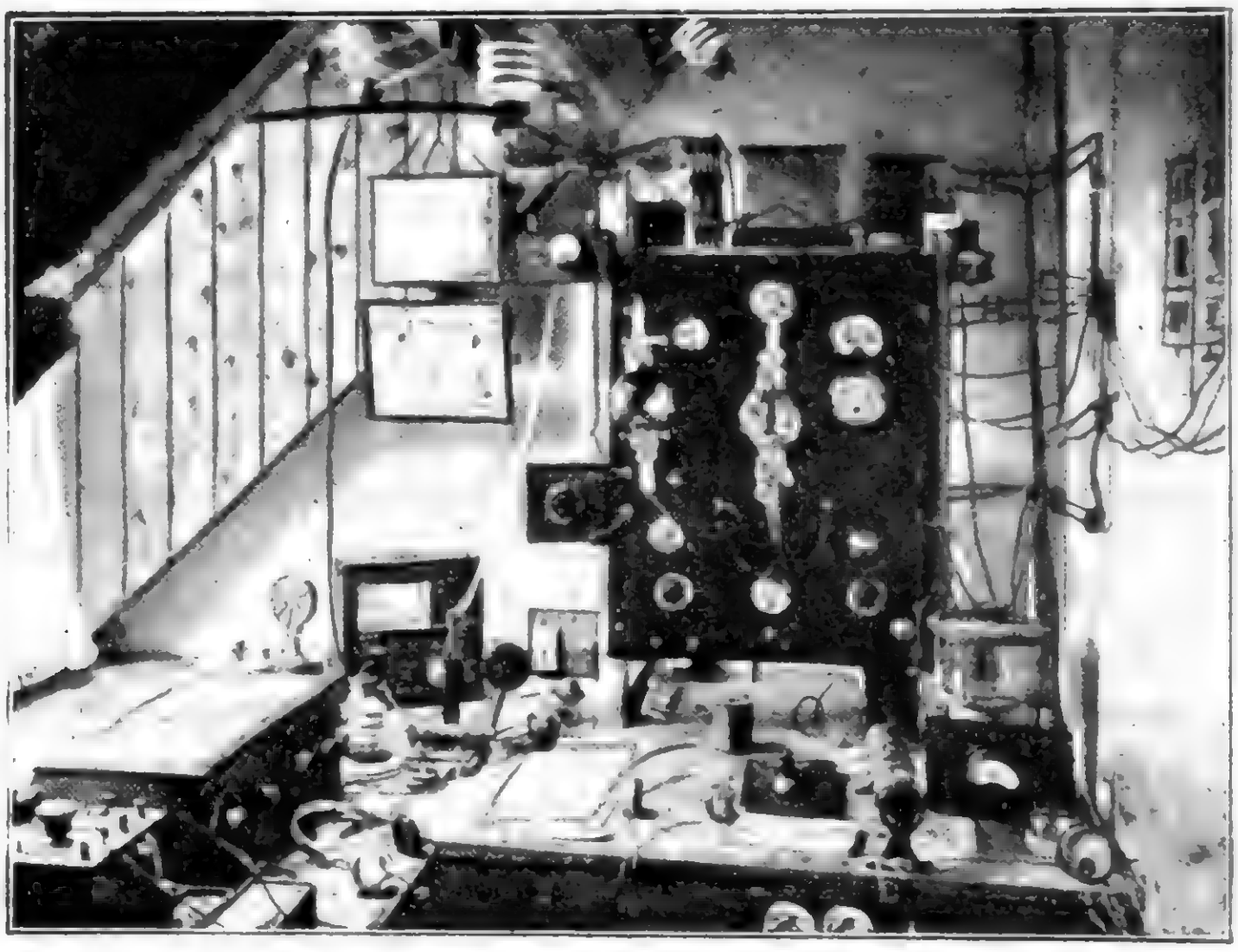


Рис. 8. Станция „2 NM“ английского радиолюбителя Джеральда Маркюз, который из Англии сносится с Новой Зеландией.

3. По вопросу о сотрудничестве с войсками связи С.-А. Соед. Шт. (см. выше)—82,4% ответов с энтузиазмом констатировали свое полное согласие работать по утвержденному плану.

4. По вопросу о том, на какой из четырех „полос“ (на каком из четырех разрешенных диапозонов [1]) длин волн работали в июне американские радиолюбители, были получены следующие ответы:

а) используют волны	150—200	метров	14,6%
б) „ „	75— 85,6	„	49,1%
в) „ „	37,5—42,8	„	32,5%
г) „ „	18,7—21,2	„	3,8%

[1]) Известно, что на Национальной радиолюбительской конференции (октябрь 1924 г.) в Вашингтоне американцы в целях устранения мешаний вследствие излучения гармоник различными передатчиками при полюбовном

(Получены сведения, что к зиме 1925 г. любители частично перешли от диапозона 80 *м* в 40-метровую „полосу“, так что цифры $^0/_0{}^0/_0$ к ноябрю следует в п. п. (б) и (в) поменять местами.)

5. 16,2$^0/_0$ всех радиостанций не имеет волномеров; 56,8$^0/_0$ обладает самодельными волномерами и только на 27$^0/_0$ находятся волномеры заводского изготовления.

6. Большинство любителей работает с одною 50-ваттною или двумя 5-ваттными лампами.

7. Крайне интересным для суждения об уровне знаний американских любителей являются цифры вполне правильных ответов на следующие поставленные анкетой технические вопросы:

а) Как можно измерить подведенную к аноду мощность?— 63,7$^0/_0$.

б) Какими способами можно изменять связь между двумя секционированными катушками?—42,8$^0/_0$.

в) В чем разница между индуктивной и емкостной связью?— 35,7$^0/_0$.

г) Как можно рассчитать мощность в антенне?—27,3$^0/_0$.

д) Что такое реактанц?—19,2$^0/_0$.

Наконец, лучшей иллюстрацией дальностей, достигнутых к концу 1925 г. зарубежными радиолюбителями, служит изображенная на рис. 6 любительская английская радиостанция „2 NM“: *она слышна кругом земного шара* (конечно, в определенное время суток). Джеральд Маркюз, владелец этой станции, из Ширрей (Англия) разговаривал по радио с крейсером „Ситтль“ (см. выше), когда последний находился в 18 000 километров от Ширрей у берегов Австралии. Эта станция регулярно переговаривается дважды в неделю с Моссулом. Речь и музыку с этой расположенной на чердаке станции слышат: С.-А. С. Ш., Канада, Мексика, Австралия, Новая Зеландия, Индия, Египет, Иран, Аргентина и Южная Африка.

„дележе эфира“ в основу положили блестящий принцип: „каждый должен сам есть свои гармоники“, т.-е. каждая сторона, например, радиолюбительские станции, судовые, самолетные, получают не один непрерывный участок в спектре длин волн, а целый ряд небольших участков, рассчитанных таким образом, что гармоники одной из станций какой-либо категории будут мешать приемным радиостанциям только той же категории. Таким образом американцы надеются ввести радиодисциплину и помирить всех потребителей эфира.

ХАРАКТЕРНЫЕ ЧЕРТЫ РАЗВИТИЯ РАДИОВЕЩАНИЯ И РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА.

О. М. Штейнгауз.

Темп развития радиовещания и радиолюбительства необычайно бурный. Рост радиопромышленности беспримерен. Вот несколько цифр.

В 1920 году—Вестингауз установил первую радиовещательную станцию в Питсбурге (С.-А. С. Ш.).

Продано радиоаппаратов и радиоматериалов в С.-А. С. Ш.:

в 1920 году на	4 000 000	руб.	(около 2 милл. долл.)
„ 1921 „ „	10 000 000	„	
„ 1922 „ „	120 000 000	„	
„ 1923 „ „	240 000 000	„	
„ 1924 „ „	700 000 000	„	

Правда, автомобильная промышленность С.-А. С. Ш. за 1924 год выпустила 3 167 000 автомобилей на общую сумму около 6 000 000 000 руб.; но ведь эта отрасль промышленности первая по обороту в С.-А. С. Ш. и развивалась она в течение 30 лет, в то время как колоссальный рост радиопромышленности, отмеченный выше, относится к 5-летнему периоду! Намечающийся в текущем году оборот нашей радиопромышленности приблизительно около 10 — 15 миллионов руб., что для наших условий представляет весьма значительную сумму, которая несомненно будет бурно расти. Совершенно очевидно, что при таких условиях чрезвычайно важно постараться отдать себе отчет в намечающихся тенденциях развития и перспективах радиовещания и радиолюбительства. При неслыханно быстром темпе развития этих юных областей техники это, однако, не так просто, как могло бы казаться. Приведу пример, насколько трудно предвидеть что-либо в вопросах, связанных с радиовещанием и радиолюбительством.

Года два с лишним тому назад Германское Министерство Почт и Телеграфов взяло на себя техническую организацию радиовещания в стране, при непосредственном участии крупной промышленности. Германия несколько запоздала в области радиовещания и имела, таким образом, возможность учесть опыт Америки и Англии, пропущенный сквозь призму опыта крупнейших радиотехников Германии. Сам руководитель ведомства и его сотрудники — виднейшие организаторы и деятели германской радиотехники. К делу приступили во всеоружии и с немецкой основательностью разрабатывали организационно-технический план радиовещания в течение почти года. Намечен был план сети радиовещательных станций числом около 15, мощностью в 1—2 киловатт каждая. А результат? Несмотря на то, что план проведен в жизнь в чрезвычайно короткий срок — чуть ли не в $^1/_2$—$^3/_4$ года — установленные станции буквально не успели еще износить своих ламп, как решено было срочно заменить их значительно более мощными в 10 киловатт. Ряд этих 10-киловаттных станций *уже* установлен. Все это на протяжении каких-либо 1—$1^1/_2$ лет. Ясно, какой громадный сдвиг такое увеличение мощности станций может оказать на радиопромышленность в сторону увеличения спроса на дешевые приемники с кристаллическим детектором. Заодно на эти новые станции, вопреки всяким авторитетным и неавторитетным пророчествам, благодаря усовершенствованиям, сделанным фирмой Лоренц, проникла и машина высокой частоты.

И тем не менее очень важно, хотя бы в общих чертах и с риском впасть в ошибку, постараться указать намечающиеся вехи в области радиовещания и радиолюбительства на основе опыта протекшего года. Попытаемся это сделать.

Область радиовещания.

Намечаются следующие характерные тенденции.

1. *Увеличение мощности радиовещательных станций. Связь отдельных станций; трансляция и обмен программами. В связи с увеличением мощности станций — тенденция к ограничению числа их.*

Застрельщиком является Англия.

Главный поборник и пионер в области мощных радиовещательных станций—инженер Экерслей (года 2 тому назад приезжал к нам и выступал с докладом в РОРИ). Опытная станция „Челмсфорд“ —

его детище. Недавно открытая станция „Давентри" в 25 kW (см. иллюстрации в конце книги) построена им же на основе челмсфордского опыта на превосходно выбранном месте в центре Великобритании. „Давентри" — фактически первая мощная радиовещательная станция, с которой будут делаться опыты дальнейшего увеличения мощности и обмена программами с С.-А. С. Ш. и европейскими станциями. Экерслей — убежденный сторонник идеи мощного радиовещания и неустанно работает над этим вопросом. О решительном уклоне Германии в сторону более мощного радиовещания, выразившемся в замене маломощных станций 10-киловаттными, мы уже говорили. В Америке это направление пока еще не выявлено: из приблизительно 600 радиовещательных станций лишь около 15 мощностью в 5 kW, остальные — маломощные. С предстоящим упорядочением радиовещания в Америке [1]) и в связи с пуском в ход первой мощной радиовещательной станции (в 50 kW), идея мощного радиовещания, вероятно, восторжествует и в Америке. В нашем Союзе также намечен план повышения мощности станций (см. статью С. И. Вишняка в настоящей книге).

На-ряду с намечающимся переходом к более мощному радиовещанию — стремление тесно связать станции между собой для обмена программами: принятая издалека — по проволоке или по радио — программа чужой станции, излучается собственным передатчиком на *своей* волне со *своей* обычной мощностью и таким образом делается доступной *своим* ежедневным слушателям с такой же силой, как *своя* обычная программа (трансляция).

Связь станций и трансляция широко применяются в Англии, Германии и у нас в Союзе (О-вом „Радиопередача" в Москве и Ленинграде и деятелями МГСПС).

Переход на мощное радиовещание и связь станций (трансляция) — явление, повидимому, жизненное и длительное и должно быть своевременно учтено при планировании сети радиовещания; за эту схему говорят:

а) *Властная необходимость широкой демократизации радиовещания.* Тут заодно и коммерческий расчет и нажим народных масс снизу. Мощная станция сразу в громадной пропорции расширяет круг слушателей, пользующихся самым дешевым — кристаллическим — приемником (даже в богатой Англии не менее половины радиослушателей пользуются кристаллическим приемником).

---

[1]) Вопросом этим занята комиссия под председательством Гувера.

б) *Трудности программы:* одну-две хороших программы легче обеспечить, чем, скажем, десять; между тем требования повышаются и неизменно будут повышаться.

в) *Растущее число станций и узость участка частот,* который может быть предоставлен для них, также говорят в пользу увеличения мощности, лучшего использования станций и одновременного ограничении числа их.

2. *Сверхстанции и проекты обмена программами в международном масштабе.*

От мощной радиовещательной станции, обслуживающей данную страну, до сверхстанции, дающей возможность международного (между отдельными странами) обмена радио-программами (международной трансляции), — один только шаг, и шаг этот осуществляется. Попытки международного радиопереноса программ (радиотрансляции) делались и делаются. О-во „Радиопередача“ пыталось в Москве дать своим слушателям программу Кенигсвустергаузена; английское о-во „Радиопередача“ („B. B. C.“) раз в неделю дает своим слушателям „обзор“ европейских станций, в котором иногда можно услышать и оперу Московского Большого театра, излучаемую станцией им. Коминтерна. Но все это лишь попытки, признаться, не особенно удачные. Для осуществления этой мысли необходимы в первую очередь — сверхмощные радиовещательные станции и специальные как по выбору места, так и по техническому оборудованию приемные станции. На этот путь теперь вступают Англия, Америка и Германия (за ними несомненно последуют и другие страны). 9 ноября 1925 г. американское о-во „Radio Corporation“ пустило в ход первую сверхмощную радиовещательную станцию мощностью в 50 kW; главное назначение станции — не внутреннее радиовещание, а международный обмен радиопрограммами, в первую очередь с Англией и Германией. Станция расположена в Баунд-Бруке близ Нью-Йорка. Приемная станция сооружается близ Бельфаста, так как подробными исследованиями установлена особая пригодность для приема данного места. Станция в Давентри повысит свою мощность до 40 kW или выше и, таким образом, примет на себя функции сверхстанции. В Германии сооружается соответствующая сверхстанция. „Radio Corporation“ предполагает распространять принимаемые европейские программы по всей территории С.-А. С. Ш. частью по проволочной, частью по радио-трансляции.

Цель обмена радиопрограммами в международно-мировом масштабе великая: дать каждому *в любой стране* возможность услышать

(а впоследствии, быть может, и увидеть), чем люди живы и веселы в других, иногда самых отдаленных странах. Недаром пасифисты всех стран воспылали любовью к радио. Д. Мур (известный широкой публике по „свету Мура“) и Дженкинс, работающие сейчас совместно над осуществлением радиовидения (см. статью „О светоэлементе“) воодушевлены мыслью о том, что радиослышание в связи с радиовидением, осуществленные в международном масштабе, явятся наиболее действительным средством установления всеобщего мира.

Намечающаяся мировая радиовещательная связь неотложно ставит вопрос о плане и организации радиовещания в международном масштабе. Растущий интерес широких масс к мировещанию, необходимость взаимного использования технического опыта и узость диапазона волн, который может быть предоставлен для радиовещания, возможные изменения в национальном радиовещании в связи с планом мировещания,— все эти соображения заставят руководящие круги в самом непродолжительном времени приступить к разработке необходимого плана организации. Работа подготовлена и облегчается техническим сотрудничеством крупнейших мировых радиофирм Америки, Англии, Германии и Франции. В предстоящем мировом радиообмене программами техника приема и передачи еще долгое время будет совершенствоваться и служить предметом соревнования народов. Нашему Союзу и нашим техникам нужно быть готовыми к участию в этом мировом соревновании. Намечающееся стремление к осуществлению мирового радиовещания кажется нам прочным и серьезным: это не досужая выдумка, а проявление здорового массового инстинкта к сближению и единению народов, основанное на имеющихся технических возможностях.

3. *Радиопрограмма становится в центре внимания и объектом борьбы.*

В. К. Лебединский (см. статью „Радиовещание и радиолюбительство“) рассказывает об американских проповедниках, вещающих по радио на всю Америку о том, что земля плоска, что радиолучи распространяются прямолинейно (что, по их мнению, вероятно, больше соответствует божеским законам). Многие товарищи, слушающие заграницу, жалуются на то, что как ни настроишься на английскую станцию, так навязший в зубах фокстротт бьет в барабанную перепонку. Есть над чем призадуматься: этак, пожалуй, целое поколение можно превратить в обскурантов или фокстроттистов. Вопрос о радиопрограмме становится чем то бóльшим,

чем вопрос о театральных программах или о содержании газеты. Радио может стать фактором культуры и прогресса, но может стать и фактором духовного одичания, смотря по тому, как оно будет использовано. К счастью, опасения за судьбы культуры несколько преждевременны. Множатся признаки (особенно в Америке и в Англии) активного вмешательства радиолюбителей и радиослушателей. Программа и ее культурное содержание будут создаваться под непосредственным влиянием наиболее активных представителей широких масс и никому не удастся превратить человечество в новую двуногую породу фокстроттистов. Руководителям радиовещания, под растущим напором радиолюбителей и радиослушателей, придется чутко прислушиваться к голосу масс и лучших культурных сил страны, чтобы превратить радио в действительный рычаг культуры и прогресса. Программа радиовещания приобретает все большее значение. В связи с намечающимся международным обменом программами соревнование отдельных наций также сделает свое дело.

4. *Непрерывные усовершенствования и искательство в технике радиовещания. Техническая неустойчивость.*

Идет упорная, непрекращающаяся борьба за качество радиовещания; в связи с этим — искательство в области микрофонов (мраморный микрофон Рейса, конденсаторный микрофон Шеффера, проф. М. А. Бонч-Бруевича) в области модуляционных схем, обеспечения максимального постоянства волны (применение кварцевых кристаллов). Совершенствуются сверхмощные громкоговорители (новый громкоговоритель Сименса [1]), слышимый на 8 *км*, громкоговорящие установки на открытом воздухе в Америке). Приспособляются машины высокой частоты для ходовых радиовещательных станций. Производятся успешные опыты по применению коротких волн для целей радиовещания. Делаются чрезвычайно интересные попытки осуществления радиокино (см. статью „О светоэлементе“)

Итак, в области радиовещания:

Увеличение мощности и стремление к ограничению числа станций; связь станций (трансляция). Демократизация радиовещания Сверхстанции и международная трансляция. Мировое радиообщение и назревающий план организации радиовещания в мировом мас-

[1]) См. иллюстрации в конце книги.

штабе. Растущее значение программы радиовещания. В технике радиовещания — непрерывное совершенствование и искательство; продолжающаяся борьба за качество радиовещания.

Область радиолюбительства и радиослушания.

В водоворот радиолюбительства как пассивного (радиослушания), так и активного (радио-экспериментирования) втягиваются все более широкие массы: пассивные радиолюбители-радиослушатели насчитываются миллионами, активные – десятками тысяч, как, например, в Америке и Англии.

1. *В отношении активного радиолюбительства* необходимо отметить растущее значение его и признание как со стороны правительственных, так и научно-технических кругов (см. статью В. И. Баженова). Регулярное участие радиолюбителей в массовых опытах приобретает права гражданства. В особенности это касается опытов по изучению распространения волн, влияния помех и совокупности опытов с короткими волнами. (Опыты, организуемые проф. Эзау в Германии, Рейнгарцом в Америке. Участие радиолюбителей всего мира в опытах с короткими волнами Нижегородской лаборатории и Московской станции имени Попова.) Явление это необходимо расценивать как первый опыт массового сознательного участия в научно-технической работе. На-ряду с этим растет значение радиолюбительства как мощного, превосходно дисциплинированного и организованного орудия связи, что особенно выявилось во время последних военных маневров в С.-А. С. Ш. и в публичном признании заслуг радиолюбителей военным ведомством.

2. *В отношении пассивного радиолюбительства* отметим постоянное совершенствование приемных аппаратов, и, главное, стремление к компактности, портативности и упрощению обслуживания их, к избавлению от батарей и к непосредственному присоединению к сети освещения. Наиболее часто встречающиеся слова в английских и американских радиолюбительских журналах: „low loss“ (малые потери в элементах настройки), „straight line“ (равномерное прямолинейное изменение длины волны (или частоты) при повороте рукоятки конденсатора настройки) и „one dial“ (сосредототение управления сложным аппаратом в одной рукоятке). На рынке появились простые, компактные приборы для зарядки аккумуляторов с катодными выпрямительными лампами. Имеются также выпрямители без нити накала. Делаются попытки питания накала от сети освещения

переменного тока. В Нижегородской лаборатории разработан „мир кродин“ (см. иллюстрации в конце книги). Попутно нельзя не отметить, что попрежнему одной из наиболее оригинальных и самостоятельных идей в области радиолюбительского приема за последние годы остается идея О. В. Лосева об использовании цинкита в качестве детектора, генерирующего колебания, о чем свидетельствует неослабевающий интерес к кристадину радиолюбительской литературы всех стран.

Область радиоприема характеризуется непрерывным техническим прогрессом и искательством; и это, пожалуй, ближе всего касается основного элемента радиоприемника — лампы (см. статью Б. А. Введенского). Непрерывно совершенствуются также схемы приема: особое внимание уделяется многократному и равномерному использованию ламп.

В бытовом отношении массовый, демократический характер радиолюбительства (радиослушания) принимает все более ярко выраженный характер, и становится совершенно очевидным, что новое культурное движение по ширине и глубине своей превзойдет все, что мы знали до сих пор.

Подведем итоги.

Новый культурный и экономический фактор — радиовещание — на протяжении каких-либо 4—5 лет приобретает колоссальное культурное значение, принимает невиданные размеры, становится глубоко демократическим движением и начинает принимать характер международного радиообщения. При этом наблюдается неуверенность в устойчивости — хотя бы на несколько лет — основных организационных и технических форм. Сегодня — маломощные, обособленные станции в большом числе, на завтра — небольшое число мощных станций, связанных трансляцией. Сегодня радиовещание ограничивается пределами своей страны, и лишь некоторые наиболее любопытные радиолюбители подслушивают заграницу; на завтра, пока юристы еще колеблются, как квалифицировать подслушивание заграницы, — на очередь становится вопрос об организации международного обмена радиопрограммами, возникают первые сверхстанции и ставится проблема мирового радиообщения. Неустойчивость организационной схемы конечно влияет и на неуверенность в определении производственной программы радиопромышленности хотя бы на один год. Но дело не только в организационной схеме (хотя и от нее много зависит, например, размер спроса на

простые кристаллические приемники, селективность приемника, сосредоточение внимания конструктора приемника на стороне высокой частоты (Америка) или низкой частоты (Англия) и т. п.). В техническом отношении все находится также еще в первоначальной бурной стадии своего развития. Достаточно представить себе ту пертурбацию, которую внесет в интересующую нас область возможный переход на очень короткие волны. А непрерывное совершенствование элементов приема и схем! Тут и прогресс в увеличении электронной эмиссии и искание новых источников эмиссии; совершенствование схем и приспособление их к новым условиям радиовещания и к новым, все повышающимся требованиям радиолюбителей (сегодня — регенеративная схема, а там, глядишь, сверхрегенеративная и т. п.). Нет сомнения, что в будущем электронные приборы будут значительно упрощены, удешевлены, смогут быть присоединяемы к сети освещения, либо к простейшим дешевым элементам; наиболее совершенные схемы будут упрощены, станут доступны широким кругам, обслуживание их сведется к самой простой, доступной всякому неспециалисту, манипуляции. И все это, возможно, пойдет очень быстрым темпом. Порукой этому, с одной стороны, грандиозность масштаба, принимаемого радиовещанием, и соответственно громадные капиталы, бросаемые в эту область на усовершенствования и изыскания, а с другой — чрезвычайно активный характер радиопотребителя: он и контролирует производство и программу радиовещания, и быстро распространяет сведения о новшествах, и сам изобретает. Мало того, рядовые радиолюбители и радиослушатели имеют внушительный авангард в высокой степени активных застрельщиков, насчитывающий десятки тысяч и представляющий огромную силу, общепризнанную уже сейчас мировыми фирмами в областях технической и технически-организационной и правительствами — в области организации связи.

Конечно и другие отрасли промышленности переживали пору бурь и натиска — стремительный период бурной молодости, но ни одна из них не принимала такого громадного размера уже в самом начале своего развития, не пускала сразу своих ростков так широко и глубоко, не приобретала такого широкого культурного значения и не имела дела с таким громадным количеством чрезвычайно активных потребителей.

Если попытаться сделать некоторые выводы, то их можно было бы свести к следующим положениям:

1. Необходима разработка технического и организационного

плана радиовещания, учитывающего основные тенденции развития и технические возможности. Желательно разработать план в тесном контакте с мировыми предположениями в этой области и подвергать его периодическому пересмотру (чтобы не ржавел).

2. Радиопрограмме должно быть уделено максимальное, не ослабевающее внимание, с учетом активности радиолюбителя.

3. Радиопромышленность должна базировать свою производственную программу на п.п. 1 и 2, не увлекаясь преждевременной стандартизацией.

ОБЩЕСТВО ДРУЗЕЙ РАДИО.

В. С. Ваймбойм.

Зародившееся в нашем Союзе ССР всего два года тому назад радиолюбительство в настоящее время представляет собой могучее движение почти полумиллионной массы лучшего и наиболее активного населения страны.

Сотни тысяч любителей мастерят сами приемники и организуют вокруг своих кружков широкие слои населения в городах и в деревне.

Крестьянство, отделенное от культурных центров сотнями верст плохих дорог, по-своему оценило радио и тянется к нему так же, как к трактору и электрической лампочке.

Даешь радио в деревню! Вот требование, выдвигаемое крестьянством. Целые села, как это имело место в Тверской губ., отказываются от курения и на собранные деньги покупают громкоговоритель.

В этих условиях стихийной тяги масс к радио нобходимо было создать общественную организацию, которая объединила бы разрозненных по всему Союзу рабочих и крестьян-радиолюбителей, помогла бы им в этом новом для них устремлении, придала бы движению организованные формы и, наконец, использовала бы их интерес к радио для вовлечения их в орбиту культурной и политической жизни Союза.

Так возникло весною 1924 года „Общество Друзей Радио РСФСР".

Общество с самого начала поставило себе задачей широкую пропаганду идей радиовещания, популяризацию радиотехнических знаний, содействие любительским массам в их практических нуждах соответствующей технической консультацией и литературой и, наконец, помощь госорганам и промышленности в радиофикации страны и налаживании производства радиоаппаратуры.

Оформившееся юридически 15 июля 1924 г., „Общество Друзей

Радио РСФСР" к настоящему времени представляет собой фактически всесоюзную организацию, имеющую свои отделения в 99% всех административных центров Союза.

Пять союзных, пятьдесят краевых, губернских и областных организаций, 1 300 ячеек в разных углах Союза и 200 000 членов — вот наличный организационный актив Общества.

Бесконечные трудности организационного периода строительства Общества и ряд объективных причин, как удаленность окраин и отсутствие на местах широковещательных станций, дороговизна и недостатки радиоаппаратуры, — все это, конечно, тормозило работу Общества. Практически за истекший период почти единственной базой широкого развития радиолюбительства в Союзе была станция имени Коминтерна. Дать передатчик окраинам — вот задача, в значительной части еще не разрешенная до сих пор.

Не имея своего производства и достаточных средств, Общество на основе самодеятельности мест все же построило 8 радиофонных станций, сыгравших колосальную роль в насаждении радиолюбительства: в Иркутске, Ново-Сибирсе, Киеве, Харькове, Ростове-на-Дону, Калуге, Орле и Владимире: из них Киевская — в 2 киловатта.

Общество, естественно, было озабочено снабжением радиолюбителей дешевой, популярной и вместе с тем доброкачественной литературой. Недостаток средств не позволил развернуть самостоятельной издательской деятельности, но все же ОДР сумело выпустить 71 название в 185 печатных листов на сумму около 300 000 рублей и издает 2 журнала: „Друг радио" и „Радио всем".

Отсутствие на местах кадра грамотных радиотехников заставило Общество организовать курсы для радиолюбителей. Таковые были проведены в восьми организациях: Брянской, Воронежской, Ленинградской, Московской, Нижегородской, Ростовской, Смоленской и Тульской с общим числом курсантов в 500 человек.

Значительную роль в развитии радиолюбительства приобрели технические консультации. К настоящему времени эти консультации имеются в 20 губернских городах, при чем в Москве они также даются по радио со станции имени Коминтерна.

Этими краткими данными характеризуется первый организационный период деятельности „Общества Друзей Радио".

Остается в тени кропотливая и незаметная работа ОДР по представительству в разных организациях и комиссиях по вопросам разработки законопроектов, регулирующих радиолюбительство, радио-

фикации деревни, радиостроительства и улучшения качества продукции государственной радиопромышленности. Всюду Общество выступало в направлении помощи радиолюбителю как в смысле выработки наиболее демократического законодательства, так и в части снабжения любителя дешевой и технически совершенной аппаратурой.

В перспективах ближайшего периода работы ОДР на первом месте стоит задача радиофикации деревни, организация в деревнях ячеек ОДР, умеющих обращаться грамотно с устанавливаемой аппаратурой. Нужно организовать, как это показал опыт Московской губернии, систематическое обслуживание местными силами деревенских установок и обеспечить непрерывность радиослушания. Следующее место занимает борьба за улучшение, удешевление и приспособление радиоаппаратуры к нашим условиям. Без этого нельзя разрешить главной задачи. Такое же почетное место в задачах Общества занимает борьба за приспособление программ радиовещания к интересам и пониманию широких масс рабочих и крестьян. Далее следует расширить и углубить техническую работу ОДР путем создания радиолабораторий на местах, которые бы обрабатывали опыт радиолюбительской массы и обслуживали бы радиолюбителей необходимыми конструкциями и измерениями.

Остаются еще задачи организационного порядка. Зафиксировать Общество как организацию всесоюзного масштаба, разработать четкие и гибкие формы руководства организациями на местах, окончательно сгладить существовавшие в центре разногласия с профсоюзами по вопросам руководства,—все это намечено состоявшимся в марте месяце Всесоюзным съездом организаций „Общества Друзей Радио".

Наконец последняя задача — связаться с международным радиолюбительским движением и положить начало всемирной рабоче-крестьянской радиолюбительской организации.

ПЕРВЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ СЪЕЗД ОБЩЕСТВА ДРУЗЕЙ РАДИО.

(Москва, 1—6 марта 1926 г.).

Н. Ф. Преображенский.

Первый Всесоюзный съезд Общества Друзей Радио открылся 1 марта 1926 года, и работа закончилась 6 марта. По его составу съезд может быть характеризован так:

Состав по организациям:

	Число делегатов	В % отношении
От республиканских организаций .	19	7
„ областных	89	14
„ краевых	5	1,2
„ губернских и окружных . . .	179	69
„ уездных	18	7
„ волостных	1	0,8
„ военных	8	1
Всего . .	264	100

Кроме того выдано мандатов:

членам Совета ОДР РСФСР . . .	81		
представит. центральн. учрежд. . .	27		
Итого на съезде было . .	322	из них:	решающих 281 совещат. 41

Состав по возрасту:

от 14 до 18 лет	2%
„ 18 „ 25 „	32 „
„ 25 „ 35 „	50 „
„ 35 „ 46 „	15 „
„ 46 „ 50 „	1 „
	100%

Социальный состав:

рабочих	29%
крестьян	14 „
служащих	51 „
военных	4 „
учащихся	2 „
	100%

По образованию:		*По партийности:*	
низшее	39%	членов ВКП (б)	42%
среднее	47 „	кандидатов	12 „
высшее	14 „	членов ВЛКСМ	5 „
		беспартийных	41 „
	100%		100%

Не надо упускать из виду того обстоятельства, что в Московской губернии ко времени созыва съезда радиолюбительское движение объединялось, помимо организации ОДР РСФСР, и радиолюбительскими кружками профсоюзов; но работа в них велась изолированно от ОДР РСФСР. Московские радиолюбительские кружки по предприятиям не участвовали официально на I съезде ОДР. Кроме того ко времени созыва I съезда во всей Северо-Западной Области (с ее центром — Ленинградом), а также в Севастопольской организациях радиолюбительское движение несколько затормозилось слиянием Общества Друзей Радио РСФСР с „Авиохимом". Если все это принять во внимание, то придется установить факт несомненной многолюдности I съезда; состав делегатов приехал достаточно серьезный как по возрасту, так и по образованию. Партийность съезда определяется общей суммой в 59%, если считать вместе членов ВКП (б) с кандидатами и членов ВЛКСМ. Что же касается социального состава, то тут на съезде лучшим образом отобразилась настоящая картина фактического распространения радиоприемников среди населения: представительство деревни достигло всего только 14%; кроме того можно сюда причислить небольшую часть деревенской администрации из общего процента „служащих", все же остальные участники съезда прибыли или из городов или из провинциальных промышленных центров.

Все это говорит за то, что **основная задача организации радиосвязи города с деревней далеко еще не выполнена**. Радиолюбительское движение широкой волной прокатилось по всему СССР, но оно только там укрепляется, где имеется фактическая установка радиоприемников. Пусть этот приемник будет хоть самодельный, детекторный с малосовершенной телефонной трубкой, но там, где он есть, крепнет организация ОДР и обеспечивается в дальнейшем установка громкоговорящего приемника. В настоящее же время приходится установить печальный факт: завет Владимира Ильича Ленина о создании „многомиллионной аудитории" еще не выполнен ни по количеству радиослушателей, ни по должному составу

этих слушателей. Слушает радио пока главным образом городское население. И радио — как необходимая связь отдаленных, разбросанных по всей земле СССР селений с центрами культурной жизни страны и административного управления губерний — еще не налажено. Вот почему главным центром внимания I съезда и основными вопросами были вопросы, так или иначе связанные с продвижением радио в деревню. Тут и критика аппаратуры, выпускаемой госпромышленностью, указание на ее несовершенство, высокую стоимость и сложность конструкции; тут и критика самого содержания и формы широковещания, неприспособленного для деревенского слушателя; тут и подчеркивание отсутствия радиолитературы, пригодной для малоподготовленного и в особенности деревенского читателя.

Надо правду сказать, I съезд Общества Друзей Радио протекал довольно бурно и временами не совсем организованно, так как очень много делегатов вообще-то впервые были на Всесоюзном съезде и потому еще не привыкли к ним; а накопилось у них слишком много различных вопросов с мест, недовольства и хоть не очень большого, но все же проделанного в тяжелых условиях опыта. Вот этим-то опытом и хотелось непременно поделиться. Что же касается самого созыва I съезда, то ведь срок созыва, после опубликования его по радио и в газетах, т р и р а з а о т к л а д ы в а л с я по целому ряду причин, которые в основном сводились к вообще недостаточно выясненным вопросам о дальнейшем существовании самостоятельного Общества Друзей Радио и об увязке работы этого Общества с профсоюзными кружками. К моменту созыва этого I съезда, на местах, почти во всех губерниях, областях и даже республиках закончились местные съезды ОДР. Сеть Общества Друзей Радио на местах больше оформилась, чем это имело место в самом центре — Москве. Дело в том, что созданная в середине 1924 г. организация до 1925 г. не могла созвать своего Всесоюзного съезда или хотя бы съезда РСФСР.

Поэтому в центре был не избранный, а случайно возникший и подобранный кооптацией совет. Совет ОДР РСФСР принужден был по всем вопросам высказывать лишь с в о е мнение, не подкрепленное формально никаким совещанием или съездом всей организации ОДР. Это создавало чрезвычайно тяжелую обстановку работы. В особенности, когда перед советом встали два основных вопроса: нужна ли самостоятельность организации ОДР или ее можно слить с другими добровольческими организациями вроде

„Авиохима“ и т. п., и второй вопрос: как увязать работу ОДР с обособленной работой в профсоюзных кружках, что имело место главным образом в самой Москве. Самая же работа Совета ОДР протекала в довольно тяжелой атмосфере постоянной необходимой деловой критики радиопродукции и широковещания, и в то же время эта работа не имела под собой никаких систематически поступающих денежных и материальных средств. Членские взносы на местах собирались не очень аккуратно, а главное почти никаких отчислений в центральную организацию не присылалось. Каких-либо средств, вроде дотаций от правительства, так же не поступало.

Трудно установить общее количество членов великой армии — неимоверно увлекающейся молодежи и отчасти взрослых. К моменту I съезда можно было уже установить несомненное изменение в характере работы радиолюбителей. Эта огромная армия разделилась как бы на два лагеря: появились „любители радио“, ограничивающиеся простым слушанием широковещания, и появились настойчивые, любознательные радиостроители, конструкторы, которые во время приема широковещания не столько слушают, сколько — „любят настраивать“, „ловить новые станции“ и т. д., а в своей повседневной жизни манкируют (пропускают) службой, школьными занятиями и даже общественной работой в различных кружках, курсах и пр. Кроме того можно достаточно четко разграничить и два лагеря — городских радиолюбителей и деревенских. В городе больше слушают „доклады вождей“, концерты и различные музыкальные постановки. Даже в радиогазете выключают приемник при чтении текста и ловят очередной номер гармониста или „частушки“.

В городе радиосвязь уже стала на твердые ноги радиоразвлечения. И только в провинциальных городах, т.-е. удаленных от Москвы, еще не пропал интерес к политическим и научным новинкам по радио. В деревне же, наоборот, городское развлечение концертами не встречает большой симпатии. Особенно театральные и концертные передачи: они еще трудны и мало понятны крестьянам. Зато доклады, речи вождей, газеты (и в особенности выходящая теперь по постановлению I съезда „Крестьянская Газета“) пользуются большим успехом. Деревня в радио видит, прежде всего, реальную связь с новинками города. В деревне радио — быстрейший передатчик различных событий, наилучший способ сообщения из первых рук истинного значения мероприятий советской, партийной, кооперативной и иной директивы. Все это еще не прикрашено „местным толкованием“ и все это изложено лучшими ораторами. Кроме того де-

ревня в радио видит носителя революционной законности. Можно получить ответ по запросу, можно услыхать ответы другим крестьянам и т. д. И вот тут-то — „сытый голодного не разумеет". Мне приходилось очень много слышать жалоб деревенских радиолюбителей на непонимание городом значения радиосвязи. Когда из деревни обращаются к шефам за установкой радиоприемника, хотя бы детекторного с одной трубкой, то городские работники часто отвечают: „Не надоело вам еще с этой игрушкой возиться, возьмите лучше граммофон". Особенно резко дающий себя чувствовать и потому всесторонне обсуждавшийся на I Всесоюзном съезде ОДР момент, это — вопрос о сети широковещательных станций и их работе. Не надо доказывать того положения, что радиосвязь может хорошо укрепляться только тогда, когда сами широковещательные станции будут установлены во всех главных республиканских, областных и губернских центрах управления и культуры. Развитие же сети радиоприемных станций стоит также в непосредственной зависимости от развития сети широковещательных станций, так как иначе радиоприемники должны быть не простейшие — детекторные с кристаллом, а более сложные для пользования ими в деревне и более дорогие — ламповые. Они, конечно, очень хороши благодаря усилению и пригодности для обслуживания большой аудитории громкоговорящей репродукцией, но они пока чрезвычайно дороги (в общем около 400 и до 1 500 руб. — в зависимости от расстояния от радиостанции передающей и от величины обслуживаемой радиоприемом аудитории). Но что особенно плохо — такие громкоговорящие установки требуют квалифицированного ответственного наблюдателя за их исправным состоянием, и в обычных глухих районах, разбросанных по СССР, удаленных от железных дорог и вообще сообщения с крупными городами, эти установки весьма часто будут бездействовать из-за отсутствия необходимых частей для ремонта и даже необходимой зарядки аккумуляторов или замены батарей сухих элементов для анода. Все эти вопросы: усовершенствования законодательства, улучшения и удешевления продукции (радиоприемников) и расширения сети радиовещательных станций, равно как и усовершенствования техники радиопередачи и программы и методов широковещания — помимо организационных — накапливались на местах и были главными вопросами обсуждения в Центральном совете ОДР.

I Всесоюзный Съезд Общества Друзей Радио заслушал очень внимательно и детально проработал основные вопросы, выдвинутые

самой жизнью и разрешенные Центральным советом ОДР РСФСР. Съезд отметил чрезвычайно тяжелые условия Совета без материальной базы и без выявления мнения по принципиальным вопросам со стороны всей организации ОДР, за отсутствием съезда. Деятельность Совета ОДР РСФСР была признана вполне удовлетворительной. Отдельные наиболее важные решения были также вполне одобрены и подчеркнуты. К таким вопросам относятся следующие:

1. Прежде всего — стремление Совета создать единство в радиолюбительском движении и объединить как профсоюзные, так и ОДР'овские начинания. По этому вопросу была принята чрезвычайно важная для радиолюбительского движения специальная резолюция, согласованная с Всероссийским центральным Советом профессиональных союзов. Текст ее гласит следующее: „Признавая обязательным условием создание единой добровольной организации, руководящей и объединяющей радиолюбительское движение в лице общественно-советской организации — Общества Друзей Радио СССР и считая обязательным условием обеспечения руководства в этой организации представителями пролетариата, — в состав руководящих органов сверху до низу должны войти представители профсоюзов и ВКП(б). Общество Друзей Радио должно таким образом объединять все радиолюбительское движение. Ячейки ОДР организуются по предприятиям и учреждениям, объединяясь уже в дальнейшем по территориальному признаку. Радиолюбительские кружки, организуемые профсоюзами при рабочих клубах, в красных уголках и пр., несущие часть клубной работы наравне с другими клубными кружками, ведут свою работу под общим руководством союзов и непосредственным руководством правлений клубов по планам и программам последних. Планы и программы работ клубных кружков разрабатываются руководящими органами профсоюзов (ВЦСПС, ЦК союзов областных и республиканских советов, ГСПС, губотделов) и согласуются с соответствующими организациями ОДР (Центральный совет, губернские и областные советы). Члены клубных радиокружков должны вовлекаться в порядке добровольного членства в ОДР и тем самым принимать активное участие в организации ОДР. Съезд считает необходимым, чтобы президиум Совета ОДР обратился в президиум ВЦСПС с просьбой о присылке на места особого обращения с призывом к профсоюзам о совместной контактной работе и поддержке ОДР в целях его дальнейшего развития".

На съезде был сформирован новый состав Центрального совета

так, что в него вошли все наиболее близкие к работе ОДР профсоюзы, включая завкультотделом ВЦСПС тов. Сенюшкина. Теперь уже работа пошла согласованная.

2. Вторым основным вопросом принципиально практической важности было принятое решение — не сливать Общества Друзей Радио СССР с другими добровольческими организациями, а лишь теснейшим образом вести с ними работу. Съезд всесторонне обсудил этот вопрос. Надо сказать, что на этот счет имеется и мнение ВКП(б). Поэтому после съезда быстро было проведено „разлияние“ в Северо-Западной Ленинградской области „Радио-Авиохима“, и выделена вновь самостоятельная организация Общества Друзей Радио как в самом Ленинграде, так и во всех губерниях этой области.

Не останавливаясь дальше на ряде второстепенных вопросов, решенных и отмеченных в резолюции по докладу Совета, необходимо остановиться на остальных главных вопросах съезда. Среди таких вопросов организационного характера необходимо подчеркнуть рассмотрение нового устава, предусматривавшего объединение радиолюбителей в общесоюзном масштабе, а не в масштабе одной РСФСР. Что же касается организационных вопросов внутри ОДР, то тут съезд обратил особое внимание на ячейковую, низовую работу. И вообще общее направление решений съезда таково, что вся сеть организаций ОДР СССР — должна обратить внимание не столько на расширение количества членов ОДР, сколько на качество работы существующих организаций. Необходимо, по мнению съезда, уточнить работу на местах — поставить ряд практических задач. Что же касается Центрального совета ОДР, то перед ним, помимо общих задач и целого ряда постановлений съезда, поставлена и специальная задача: „При Совете и Президиуме ОДР необходимо создать специальную комиссию, которая занялась бы вопросом создания международного Общества Друзей Радио, и поручить этой комиссии договориться с заграничными товарищами о том, чтобы центром этого объединения стала территориально наша Москва как центр всех других международных пролетарских объединений“. К числу таких же специальных организационных поручений съездом принята специальная резолюция по вопросу организации ОДР в Красной армии, которой определяется создание специальных военных секций при советах ОДР.

Но если не считать всех этих насущных организационных вопросов, которые так важны для I Всесоюзного съезда, то наибо-

лее существенными вопросами радиотехники, радиосвязи, популяризации радиотехнических знаний и использования широковещательных станций съезд занимался большую часть времени. Эти вопросы, помимо обсуждения их на Пленуме съезда, подверглись детальному рассмотрению и проработке в специальных секциях и комиссиях. Очень характерно, что все эти вопросы радиопромышленности, планирования сети широковещательных станций и программ и методов широковещания рассматривались съездом под углом обслуживания деревни в первую очередь. По всем этим вопросам съезд в общем принял все предложения Совета, но он в значительной мере внес добавления и поправки на основании учета местного опыта. По вопросу о радиопромышленности были заслушаны доклады Треста слабого тока и научно-исследовательских радиолабораторий. К великому сожалению съезда доклада о достижениях Нижегородской радиолаборатории не было ввиду болезни в то время проф. Михаила Александровича Бонч-Бруевича, который является главным руководителем этой лаборатории имени В. И. Ленина. Съезд послал свой искренний привет и пожелания скорейшего выздоровления проф. Бонч-Бруевичу, которого Общество Друзей Радио привыкло видеть в своей среде как специалиста-общественника. По его предложению съезд подчеркнул необходимость выделить при Центральном совете ОДР СССР — научно-технический совет. По существу докладов госпромышленности съезд отметил несомненные успехи за последние полтора года, уже доказанные на I Всесоюзной радиовыставке, и принял ряд пожеланий, направленных к обеспечению деревни дешевыми и совершенными радиоприемниками, удобными для пользования в деревенских условиях. Выпуск отдельных частей одновременно с выпуском собранных аппаратов съезд также считает обязательным условием расширения конструкторских достижений радиолюбителей. По докладам Народного Комиссариата Почт и Телеграфов, а также по докладу акционерного общества „Радиопередача“, съезд принял ряд решений и пожеланий, направленных к уточнению работ этих учреждений в постройке сети широковещательных станций и их эксплоатации. Съезд отметил также и внимательное отношение правительства к радиолюбителям, выразившееся в разработке нового декрета о радиолюбительских приемных и передающих радиоустановках.

Что касается развития сети широковещательных станций, то съезд со всей решительностью просил Наркомпочтель „заботиться

в первую очередь не только о постройке главным образом мощных станций областного и республиканского типа, но планировать и координировать работу существующей сети радиостанций; Наркомпочтель должен принимать все меры к устранению мещающих действий искровых передатчиков, согласовать время передачи отдельных станций и в особенности устранять возможность одновременной передачи правительственных, областных и республиканских станций с передачами местных станций. Эксплоатация всей этой сети широковещательных станций, руководство широковещанием и забота о систематической и бесперебойной работе этих станций требуют единой организации и единого руководства, что должно быть возложено на существующую организацию по широковещанию — акц. о-во Радиопередача".

Съезд очень подробно рассмотрел вопрос об обеспечении широковещания материальной поддержкой. Спорный вопрос о том, кому должны принадлежать все возникающие широковещательные станции, съезд разрешил своим постановлением:... „Сеть широковещательных станций... должна составлять общегосударственную сеть в общей системе увязки с радиостанциями, находящимися в ведении целого ряда других учреждений и организаций... Широковещательные радиостанции, оставаясь в собственности „Радиопередачи" или тех органов, которые их построили на свои средства, должны входить в общегосударственную сеть по техническому обслуживанию и эксплоатации".

Я не могу останавливаться подробно на всех вопросах съезда, связанных с НКПиТ, Трестом слабого тока и „Радиопередачей", чтобы не загружать краткого изложения результатов работы съезда. Перехожу к чрезвычайно важным решениям съезда по существу широковещания. Тут съезд со всей отчетливостью определил задачи организации радиосвязи. Выполняя один из великих заветов В. И. Ленина, Общество Друзей Радио считает основной задачей радиосвязи — связать глухие уголки СССР с их центрами административного и культурного влияния. Все вопросы широковещания должны к этому приспособиться. Поэтому одной из первых задач съезд наметил — наравне с радиогазетой для города — создать крестьянскую газету. И надо к чести „Радиопередачи" сказать, что она это уже теперь выполняет. Крестьянская газета по радио со всех сторон была встречена приветствиями. Теперь лишь задача местным радиолюбителям — всемерно учитывать на местах впечатление от нее со стороны крестьян и сообщать все пожелания для ее усовер-

шенствования. Тут мы должны всей армией радиолюбителей притти на помощь и крестьянам и „Радиопередаче". Это наша обязанность. Точно также съезд остановился на вопросах передачи по радио различных докладов, лекций и бесед, в первую очередь необходимых деревне и глухим уголкам Советского Союза. Съезд со всей решительностью высказался против слепого подражания буржуазии, передающей по радио различного рода фокстротты и т. п.

Съезд считает весьма необходимым и для крестьян и для горожан передавать различного рода музыкальные произведения и художественное слово; однако для этого должны быть привлечены лучшие силы, а самая программа передачи и время ее должны быть строго согласованы с теми слушателями, на которых рассчитана передача. Необходимо и деревню приобщать к культурным достижениям; однако это делать необходимо постепенно, воспитывая у нее вкус и приучая к слушанию серьезных произведений. Поэтому передача музыки, балета, оперы и концертов консерватории не должна лишать возможности рабочих и крестьян время от времени получать более доступную и понятную для них музыку и пение.

Наконец, последними главными вопросами, рассмотренными съездом, были вопросы повышения радиотехнических знаний радиолюбителей и популяризации радиотехнических знаний среди широких слоев населения и в том числе среди крестьянства. По этим вопросам съезд принял целый ряд постановлений, касающихся издания новой популярной литературы, в особенности для деревни. Съезд подчеркнул в особенности значение различного рода курсов по подготовке и повышению квалификации радиолюбителей и радиотехников Наркомпочтеля. Тут съезд ставил три основных задачи: во-первых, распространение радиознаний вообще с целью укрепления и усовершенствования радиосвязи; во-вторых, создание кадра инструкторов для различных ячеек радиолюбителей и в том числе для деревенской работы с целью наблюдения и ремонта громкоговорящих и детекторных установок в деревне; в-третьих, распространение радиотехнических знаний, необходимое для создания и подготовки кадра радистов на случай обороны страны. Военизация должна не только коснуться радиолюбителей, но и помочь им при военных мобилизациях сразу приносить пользу военной связи. Отдельно съезд поручил Совету совместно с Наркомпочтелем войти с ходатайством в Наркомпрос о создании постоянной сети курсов

и школ радиотехников, о введении в программы школ части, необходимой для распространения знаний для обслуживания и ознакомления с задачами радиосвази, и организации повторных курсов для гражданских радистов, так как радиотехника все время идет вперед и совершенствуется. Вот те главные вопросы, которые рассмотрел I съезд.

Как видно, I Всероссийский съезд Общества Друзей Радио имеет большое значение не только для самой организации ОДР, но и для развития широковещания вообще. Внимание, с которым к этому съезду отнеслись и ВКП(б), и наркоматы, и хозяйственные учреждения, является очень показательным.

Надо было видеть неимоверное терпение, с которым представители ряда правительственных учреждений и специалисты радиотехники выслушивали горячие выступления призванных с мест радиолюбителей.

Много было сказано правды, но много было и не совсем обоснованных упреков... Съезд этот лишний раз показал, что только в Союзе Советских Социалистических Республик возможно такое тесное содружество между отдельными гражданами, правительством и высококвалифицированными специалистами. Во время всего съезда чувствовалось, что никто из этих трех групп самостоятельно не смог бы осуществить великий завет великого учителя и вождя В. И. Ленина: „создать многомиллионную аудиторию для газеты без бумаги и расстояния". Но и самое стремление создать эту газету без бумаги и расстояния — обосновано чисто ленинским подходом к переустройству всего нашего государства: ...„Осуществляйте митинг с многомиллионной аудиторией, чтобы из воли миллионов, сотен миллионов разрозненных, раздробленнных, разбросанных на протяжении громадной страны — создать единую волю". Так писал Владимир Ильич Ленин руководителю Нижегородской радиолаборатории проф. М. А. Бонч-Бруевичу. Теперь задачей миллионной армии радиолюбителей должны стать не разговоры о радиосвязи, а практические задачи, может быть маленькие, но конкретные: позаботиться об исправном состоянии установленного приемника, организовать быть может маленький, но все же ценный кружок радиолюбителей, задачей которого поставить не большие несбыточные затеи, а маленькую, но существенную помощь — хотя бы стать радиокорами Общества Друзей Радио и внимательно наблюдать за всеми передачами, опытными передачами и мнением о широковещании у радиослушателей.

Мы все должны по-ленински „побольше внимания обращать на мелочи“... Мы все должны по-ленински научиться исполнять быть может маленькую, но существенную помощь нашим организациям. Мы твердо должны помнить, что В. И. Ленин часто любил повторять старинную русскую пословицу: „Всуе законы писати, ежели их не исполняти“... и потому мы все должны принятые на I Всесоюзном съезде решения стараться проводить на местах и помочь нашим организациям с этим справиться.

РОЛЬ ПРОФСОЮЗОВ И МГСПС В РАЗВИТИИ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА.

А. С. Беркман.

Радиолюбительство в СССР возникло значительно позже, чем радиолюбительство в странах Америки и Европы, и отчасти поэтому направление и пути его развития получили, в отличие от путей развития заграничного радиолюбительства, несколько иной характер. Можно утверждать, что до 1924 года радиолюбительства как массового явления в Союзе не существовало. Невозможность предоставления „свободы эфира“ в условиях блокады и гражданской войны, слабое распространение радиотехнических знаний в стране и многие другие факторы должны быть отнесены к причинам некоторой отсталости Союза в области радиолюбительства. Правда, еще в 1923 году журнал „Техника связи“ делал попытки как-нибудь расшевелить будущих радиолюбителей, давая небольшие конструктивные и практические указания и даже конструкции простейших приемников, и несомненно, что для своего времени это была большая будирующая работа, но тем не менее отсутствие разрешения приема и устройства приемных радиостанций сковывало волю и желание самых ревностных любителей.

С появлением декрета 1923 г., предоставлявшего право радиоприема клубам, организациям, школам и т. п., создались более или менее благоприятные условия для создания коллективного радиолюбительства, т.-е. радиолюбительства в кружках при фабриках, заводах и предприятиях. Тем не менее, вопреки ожиданиям, декрет почти не сдвинул с места интереса к радиолюбительству. Характерно, что первый кружок в Московской губернии, т.-е. вблизи одного из крупнейших центров культурной жизни страны, возник лишь 11 января 1924 г. (Орехово-Зуево), т.-е. через четыре месяца после появления декрета 1923 года. В течение ближайших нескольких месяцев возникло еще несколько кружков, но ко-

нечно их появление нельзя назвать возникновением радиолюбительства.

Тут необходимо отметить две особенности возникновения нашего радиолюбительства: а) в отличие от заграничных радиолюбителей наши радиолюбители мало интересовались приемом телеграфных радиостанций, и главным стимулом развития радиолюбительства в Союзе явилась телефонная передача — вначале радиостанции имени Коминтерна, а затем и радиостанций, эксплоатируемых МГСПС; б) на Западе радиолюбительские организации явились завершением развивавшегося в течение ряда лет радиолюбительства. У нас же развитие радиолюбительства началось с момента придания ему организационных форм, и лишь затем оно приняло формы массового увлечения и стало быстро развиваться.

Профсоюзы, одной из главных задач которых является культработа, правильно учли то громадное значение, которое сможет сыграть радиолюбительство в культурной жизни Союза. Организация через профсоюзы лекционной и экскурсионной работы, создание кружков физкультуры, ИЗО, профдвижения и т. п. показало, что этот метод подъема культурного уровня профсоюзных масс вполне оправдывает себя и дает блестящие результаты. Вот почему Московский Губернский Совет профессиональных союзов, взяв на себя инициативу организации радиолюбителей — членов профсоюзов, решил использовать те методы и ту систему организации, которые были уже проверены на всей культработе профсоюзов.

Таким образом 15 мая 1924 года была создана при культотделе МГСПС радиоконсультация, вскоре преобразованная в Бюро содействия радиолюбительству, а затем переименованная в Радиобюро Культотдела МГСПС. Работа Радиобюро показала, какие громадные возможности развития радиолюбительства представляются профсоюзам, благодаря их организованности. Небольшой аппарат Радиобюро, опираясь на эту организованность, сумел быстро поставить свою работу на прочный фундамент, и профсоюзная организация радиолюбительства получила полное признание объединяемых профсоюзами масс — признание, подтвержденное неоднократно целым рядом резолюций всевозможных профсоюзных конференций и собраний.

Радиолюбитель быстро рос, и поэтому мало было дать ему элементарные радиознания, необходимо было толкнуть его на путь самостоятельного творчества, надо было как-то суметь уловить этот творческий элемент и предоставить ему благоприятные условия развития. Естественно поэтому, что точка зрения на радиолюбительство,

как на один из видов культработы, явилась не только правильной, но и глубоко жизненной. Профсоюзы, как это показал полуторагодичный срок их работы в этой области, правильно учли значение радиолюбительства как громадного фактора повышения в стране уровня технических знаний вообще и как возможность выявления столь нужных Союзу способных и талантливых техников.

Приняв за базу своей работы клуб, Радиобюро культотдела МГСПС повело широкую методическую работу по насаждению радиотехнических знаний через кружки, консультации и курсы. Несомненно, что работа в кружках представляет громадное преимущество, в особенности в первых робких шагах радиолюбителя, и позволяет благодаря коллективному творчеству в кружке выявить даже небольшие достижения и успехи отдельных членов кружка. Выделяющийся, как и в любом коллективе, актив руководит теми, кто более слаб и менее уверен в себе. Наконец, кружковая работа позволяет осуществить легко и быстро такую работу, которая по целому ряду причин как материального, так и технического характера не под силу индивидуальному радиолюбителю. К моменту создания Радиобюро Культотдела МГСПС, в Москве и Московской губернии насчитывалось только 12 кружков. Сейчас Радиобюро объединяет свыше 350 радиокружков. Профсоюзы не только организовали кружки. Они дали им инструкторов и снабжали их по мере возможности некоторой материальной базой, необходимой для практической работы кружков.

Консультации и курсы для радиолюбителей были созданы преимущественно для обслуживания той профсоюзной массы, которая в силу тех или иных причин не могла принять участия в работе радиокружков: особым успехом пользовались консультации потому, что в них не только испытывались и проверялись приемники, не только разрешались вопросы технического характера, но освещались вообще вопросы, связанные с радиолюбительством. В консультацию приходили искать управу на домоуправление, не разрешавшее ставить антенну, жаловаться на непомерную плату за право приема и т. п. Несомненно, что эти консультации выявили массу недочетов, мешающих развитию радиолюбительства, и дали богатый материал, использованный профсоюзами при разработке новых декретов и обязательных постановлений, регулирующих радиолюбительство,— разработке в которой профсоюзы приняли деятельное участие. Вместо одной консультации, работавшей сначала в центре

Москвы — в Доме Союзов, сейчас имеется целых 9 консультаций, обслуживающих профсоюзных радиолюбителей.

Необходимо отметить еще одну важную сторону профсоюзной организации радиолюбительства: кружковая работа (инструктаж), отчасти и кружковое снабжение производились и производятся совершенно бесплатно за счет культфонда профсоюзов. Такая постановка дела значительно способствовала развитию радиолюбительства, так как оно не ложилось бременем на бюджет рабочего и служащего.

Первые радиокурсы были организованы в Институте народного хозяйства им. Плеханова. Последующие — вторые, третьи и четвертые по счету курсы — были организованы культотделом МГСПС по соглашению с 1 Московским Государственным университетом в большой физической аудитории последнего. Эти курсы, подведя известный теоретический фундамент для работы радиолюбителя, дали ему возможность познакомиться со многими понятиями более близко, так как физический институт 1-го МГУ предоставил в распоряжение курсов не только свое помещение, но и свои богатейшие коллекции демонстрационных приборов.

Для руководства и согласования методики работы в кружках и в консультациях Радиобюро систематически созывало методические совещания радиоинструкторов (по большей части студентов старших курсов Моск. высш. технич. училища и Института связи). Для освещения отдельных вопросов методики на эти собрания приглашались специалисты.

Полное отсутствие на рынке деталей и частей, необходимых для работы в радиокружках, заставило МГСПС открыть специальный радиоотдел в издательстве МГСПС „Труд и книга“. Этот отдел снабжал кружки всем необходимым, начиная с литературы и кончая проволокой. Отдел оказал неоценимые услуги радиолюбителям в самом начале развития радиолюбительства, так как государственные предприятия, обратившие свое главное внимание на снабжение клубов радиоаппаратурой, не могли уделять в то время внимание снабжению радиолюбителей.

Мы уже указывали выше, что наше радиолюбительство, в отличие от американского, почти с момента своего возникновения питалось, если так можно выразиться, радиотелефонной, а не радиотелеграфной передачей. МГСПС, приступая к организации профсоюзного радиолюбительства, сразу учел, что радиолюбительство как таковое не может развиваться только за счет кружковой работы и инструктажа и что не менее важным фактором развития и вовлечения в радио-

любительство является радиовещание. Так как нерегулярные и редкие передачи радиоконцертов со·станции имени Коминтерна, носившие в то время исключительно опытный характер, не могли создать

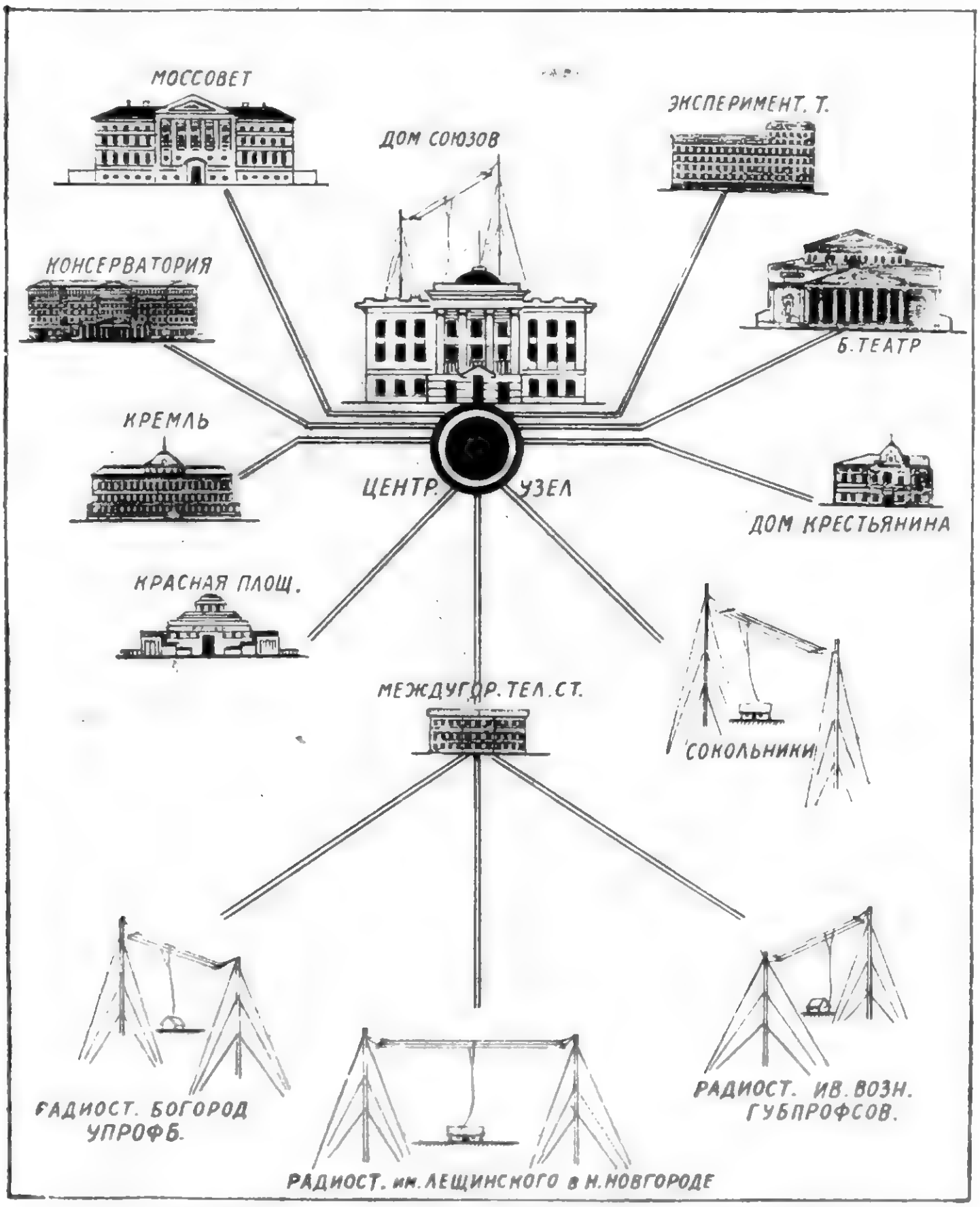


Рис. 9. Трансляционный узел радиостанции МГСПС.

достаточную практическую базу для работы радиолюбителей, а радиовещательных организаций еще не существовало (Акц. О-во „Радиопередача“ было организовано позднее), то МГСПС приступил к самостоятельной организации радиовещания, которое сыграло очень большую роль в деле развития нашего радиолюбительства.

12 октября 1924 г. является в истории нашего радиолюбительства памятным днем. В этот день МГСПС начал первую в истории СССР систематическую радиовещательную передачу через радиостанцию им. А. С. Попова (тогда Сокольническую). Передача лекций и концертов велась вначале непосредственно с радиостанции; с оборудованием же студии передача стала производиться по трансляции непосредственно из Дома Союзов. Параллельно велась работа по оборудованию Дома Союзов собственным передатчиком, который был открыт 21 января 1925 года. Таким образом в дальнейшем радиовещание производилось из студии МГСПС попеременно через

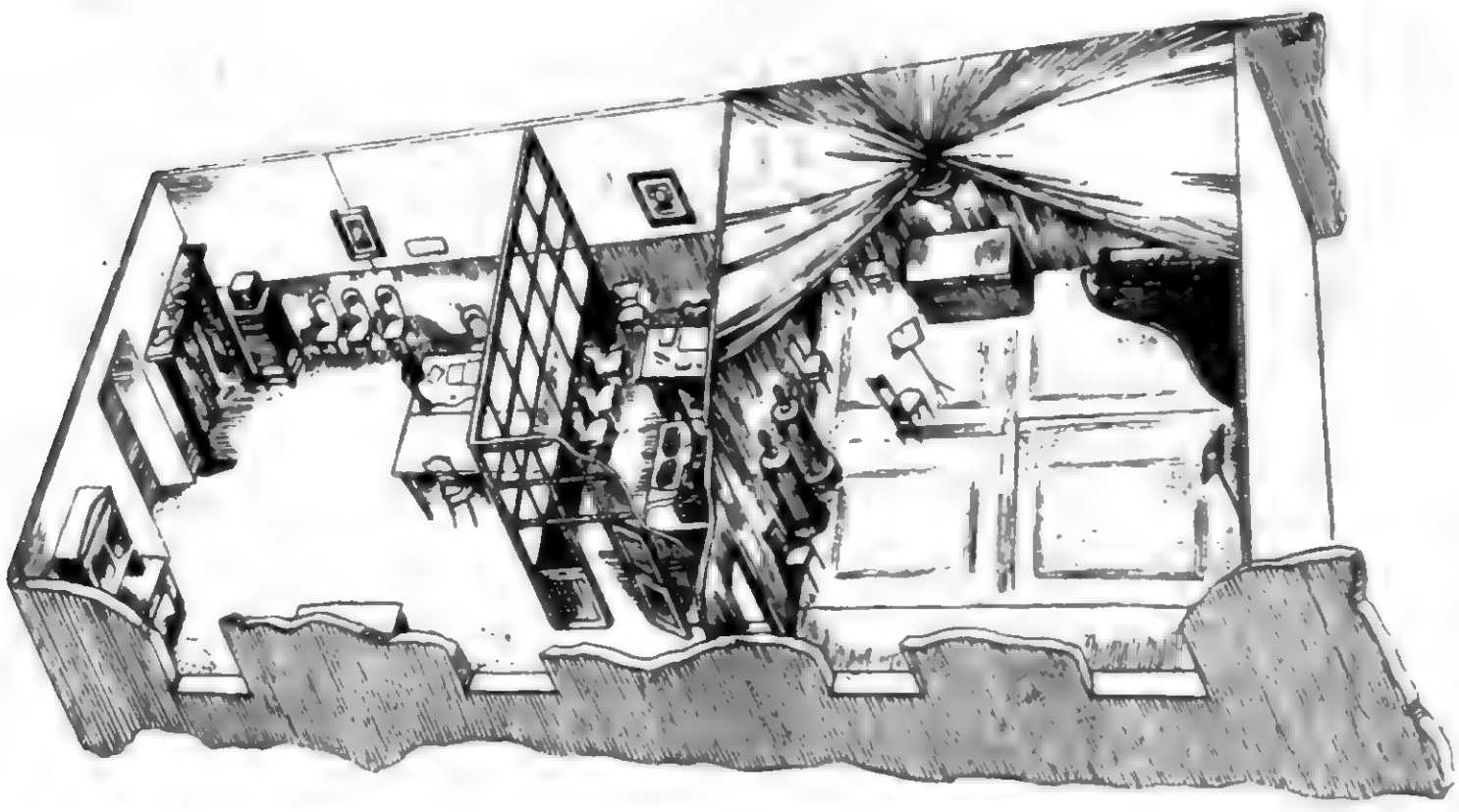


Рис. 10. Общий вид студии радиостанции МГСПС.

2 станции: станцию им. А. С. Попова (1 010 метров, 1,5 киловатт) и станцию МГСПС (450 метров, 50 ватт). Несмотря на то, что радиовещание являлось лишь частью работы МГСПС в области радио, радиостанция МГСПС проделала ряд работ, которые в историю нашего радиовещания вошли впервые. Так, 19 декабря впервые из Колонного зала Дома Союзов была передана по радио речь т. Зиновьева на собрании работниц (через передатчик МГСПС), а 21 января 1925 г. европейская часть Союза впервые услышала по радио речи тт. Каменева, Калинина, Рыкова и Раковского, передававшиеся на этот раз через станцию им. А. С. Попова из Колонного Зала (траурное заседание в 1-ю годовщину смерти Владимира Ильича). Это были первые в Союзе передачи речей непосредственно из зала заседания. Разрешение этой задачи было

связано с проведением целого ряда предварительных опытов и разрешением ряда технических задач. Помимо трансляции речей радиостанцией МГСПС впервые в Союзе была поставлена, и по многочисленным отзывам удачно разрешена, задача передачи оперы непосредственно из театра. Первые передачи состоялись 16 февраля и 2 марта, и в эти дни впервые звуки музыки и пения Большого государственного театра доносились до далекой деревни. Все эти опыты дали возможность в дальнейшем широко использовать радиостанции для трансляций. Всего в течение первого года профсоюзного радиовещания было передано:

Опер из театров	28
Заседаний пленума Моссовета	7
VI съезд профсоюзов	1
Съезд Советов РСФСР	1
Губсъезд Советов	1

Что касается содержания передач, то оно может быть охарактеризовано следующими цифрами:

Лекций общеобразовательных	79
„ антирелигиозных	17
Докладов разных	11
Передач для деревни	20
Бесед Наркомздрава	20
Консультаций по самообразованию	15
„ юридических	9
Радиоконсультаций	16
Лекций по профдвижению	3
Уроков языка эсперанто	12
Докладов от МК РКП(б)	46
„ МК РЛКСМ	6
„ о кооперации	4
„ о НОТ	2
„ о клубной работе	2
„ о социальном страховании	5
Учебных передач азбуки Морзе	60
Концертов	171
Опер из студии	9
Передач для детей	33
Физкультуры	2
Живой газеты „Синяя Блуза"	2

Если принять во внимание, что первые радиослушатели являлись по существу радиолюбителями, то можно сказать, что приведенное

содержание передач резко подчеркивает ту точку зрения, которой придерживаются профсоюзы в использовании радиолюбительства. Самое радиолюбительство рассматривается профсоюзами не только как самоцель, но, как мы покажем в дальнейшем, главным образом как средство, способ и метод культработы профсоюзов, и притом культработы массовой. И, конечно, занимаясь радиовещанием, профсоюзы использовали его исключительно в смысле увеличения своего влияния на массы и в смысле расширения рамок своей культработы.

Так как опыт обслуживания клубов по радио выяснил наличие массы помех (атмосферных, трамвайных и т. д.), сводящих иногда на-нет или сильно искажающих прием, и так как этот прием сплошь и рядом нарушался работой других станций, то Президиум МГСПС постановил создать специальную проволочную сеть для обслуживания клубов г. Москвы. В настоящее время при помощи центрального мощного усилителя, установленного в Доме Союзов, проволочной трансляцией обслуживается почти треть всех московских клубов.

Заканчивая описание радиовещательной деятельности МГСПС, укажем что радиостанцией МГСПС были 3 и 4 сентября 1925 г. проведены в виде опыта, а затем введены в практику трансляционные передачи через Иваново-Вознесенскую и Нижегородскую радиостанции. Передачи эти производились и производятся сейчас одновременно с передачей через радиостанцию МГСПС и с транслированием в московские клубы. Этими передачами в Союзе была впервые разрешена задача междугородной трансляции, получившей такое большое распространение в Америке и в Европе.

Профсоюзы дали нарождающемуся радиолюбителю не только организационные формы, методику и радиовещание. Они дали ему и первый периодический печатный орган — первый радиолюбительский журнал. 19 августа 1924 г. вышел в свет первый номер издаваемого МГСПС профсоюзного радиолюбительского журнала „Радиолюбитель". В течение первого года издания журнал дал радиолюбителям свыше 440 страниц (22 №№) самого разнообразного и необходимого материала. Особенно большое значение журнал имел в первые месяцы своего выхода, когда на книжном рынке совершенно отсутствовала радиолюбительская литература. Тираж журнала быстро возрос с 7 000 до 50 000 экземпляров. Журнал дал массу стандартных конструкций, которые, как показала консультационная статистика, получили широкое распространение среди радиолюбительских кругов. Освещая все время общественное зна-

чение радиолюбительства, журнал, помимо технической части, информации, беллетристики и юмора, ввел отдел „что я предлагаю", вызвав этим целое „радиокоровское" движение и предоставив тем самым возможность многочисленным радиолюбителям выявить и свое творчество.

Возвращаясь к организационным формам профсоюзного радиолюбительства, отметим, что необычайно быстрый рост радиокружков и трудности, связанные с их руководством из одного центра, а также необходимость вовлечь массу в организационную и руководящую работу, привели МГСПС к более совершенным организационным формам в области радиолюбительства. Постановлением Президиума МГСПС были созданы радиокомиссии при губотделах и упрофбюро в составе 4 представителей кружков данного губотдела (или упрофбюро) и председателя, утверждаемого культотделом соответствующего губотдела (или упрофбюро). Этим радиокомиссиям была поручена бóльшая часть работы, проводившейся до того Радиобюро культотдела МГСПС. За последним было оставлено лишь общее организационное, методическое и идеологическое руководство всей радиоработой в Москве и Московской губернии. Для большей увязки общей работы профсоюзов при Культотделе МГСПС была создана затем радиокомиссия в составе представителей 4 губотделов и председателя, назначенного культотделом МГСПС. Кроме того ежемесячно созываются собрания представителей радиосекций всех губотделов. Таким образом все наиболее важные вопросы как организационного, так и методического характера разрабатываются предварительно в узкой радиокомиссии Культотдела МГСПС, рассматриваются затем в общем собрании представителей радиосекций губотделов и утверждаются Культотделом МГСПС.

При радиокомиссии Культотдела МГСПС созданы две секции: 1) технико-методическая секция — занимается разработкой технических вопросов, связанных с конструированием и технической работой консультаций, кружков и лабораторий, а также разработкой вопросов методического характера; 2) программная секция — разрабатывает план и программы радиовещания через профсоюзные радиостанции.

Для большей четкости работы радиоконсультаций и радиокружков были разработаны особые положения и программа работ кружка. Создание радиокомиссий приблизило радиолюбительство к массам и позволило поставить радиолюбительское дело в значительно более широком масштабе. При каждом губотделе и упрофбюро стали создаваться свои небольшие лаборатории, базовые показательные

радиокружки. Радиокомиссии стали проводить собрания старост для разрешения назревающих вопросов и для живого руководства радиолюбительской массой. Целый ряд радиокомиссий как губотделов, так и упрофбюро провели конференции своих радиолюбителей. Эти конференции так же, как и две губернские межсоюзные конференции (17 февраля и 21 июня 1925 г.) дали возможность подытожить проделанную работу, выявили больные вопросы профсоюзного радиолюбительства и наметили дальнейшие пути его развития.

Некоторые губотделы и упрофбюро пошли дальше в смысле инициативы. Так, губотдел совторгслужащих построил собственную радиостанцию и первый осуществил передачу профсоюзных информаций и циркуляров посредством радио. Первая уездная радиостанция была построена Богородским уездным упрофбюро. Значение уездных радиостанций для связи профсоюзных организаций громадно. Мы упомянули здесь о постройке этого типа радиостанций потому, что постройка их велась исключительно радиолюбителями и лишь под руководством специалистов, благодаря чему и стоимость их была ничтожна по сравнению со станциями промышленного типа. Самая постройка принесла громадную пользу молодым радиолюбителям, так как доставила им солидную практику. Несомненно, что постройка таким хозяйственным способом при помощи радиолюбителей станций небольшой мощности получит широкое распространение среди профсоюзных организаций и сыграет не последнюю роль в деле радиофикации Советского Союза.

Уже на этом одном факте видно то громадное общественное значение радиолюбительства, которое оно будет иметь в ближайшем будущем. Но есть и другие факты, которые говорят о том, что профсоюзное радиолюбительство как радиолюбительство, построенное на совершенных формах профсоюзной организованности, не ограничивается узкими рамками организационного и технического руководства и насаждения технических знаний, а ставит себе значительно более широкие задачи и, благодаря своей организованности, легко проводит их в жизнь.

Приведем пример. Установленные в клубах громкоговорители должны по существу обслуживать массу, посещающую клуб. При этом необходимо отметить громадные преимущества, которые дает такое коллективное слушание по сравнению со слушанием индивидуальным. Преимущества эти заключаются в возможности использовать каждую передачу лекции, докладов и т. п. для прений, обмена мнений, живой беседы, вынесения соответствующей резолюции и т. п.

Но для того чтобы такое коллективное слушание было целесообразно использовано, мало осведомить клуб и предоставить помещение; необходимо, чтобы техническая сторона приема стояла на должной высоте. И тут выявляется значение радиокружка в общественной жизни клуба. Работа профсоюзных кружков по организации и обслуживанию коллективного слушания в клубах и на предприятиях есть работа, тесно связанная с вовлечением профсоюзных масс в общественную и политическую жизнь страны, есть один из методов привлечения этих масс в клуб, есть очень важный фактор общественной жизни. Опыты серьезной постановки коллективного слушания прошли с полным успехом, и надо полагать, что при такой постановке вопроса в создании нашего радиослушателя не малую роль сыграет профсоюзный радиолюбитель.

Еще большее значение коллективное слушание имеет в деревне, где каждый доклад, каждое живое слово приобщают жизнь деревни к жизни города и стирают те грани, которые были проведены между ними веками и которые не могут быть изжиты сразу. И здесь работа профсоюзных кружков произвела известный сдвиг. Целый ряд кружков установил за счет предприятий и заводов громкоговорящие установки и простые приемники в подшефных деревнях; кроме того, по специальному заданию Московского Совета, МГСПС произвел радиофикацию Московской губернии, т.-е. полное оборудование всех волостных пунктов (200) громкоговорящими установками. Такая радиофикация деревни где-нибудь за границей могла бы быть проведена только силами какой-нибудь солидной фирмы. У нас ее произвели в течение трех месяцев профсоюзные радиолюбительские кружки под общим руководством МГСПС. Несомненно, что такая серьезная и ответственная работа кружковцев усиливает значение радиолюбительства в глазах масс и доказывает им, что радиолюбительство не есть „любительство“ в подлинном смысле этого слова, а серьезный фактор, повышающий культурный уровень страны.

Переходя к ближайшим перспективам профсоюзного радиолюбительства, мы отметим лишь наиболее важные из задач, стоящих перед профсоюзами. Впереди — создание первого в СССР центрального конструкторского радиомузея-консультации, который должен помочь радиолюбителю правильно направить и развить его техническую мысль и творческие способности; впереди — создание первого практикума радиолюбителя, который даст ему возможность

познакомиться с главнейшими измерениями и практическими навыками. К ближайшим же перспективам надо отнести переход на слушание заграничных станций и постройку маломощных передатчиков кружками. Эти перспективы таят в себе громадные возможности. За границей уже возникло рабочее радиолюбительство, там уже создаются рабочие клубы и кружки, и понятно, какое громад-

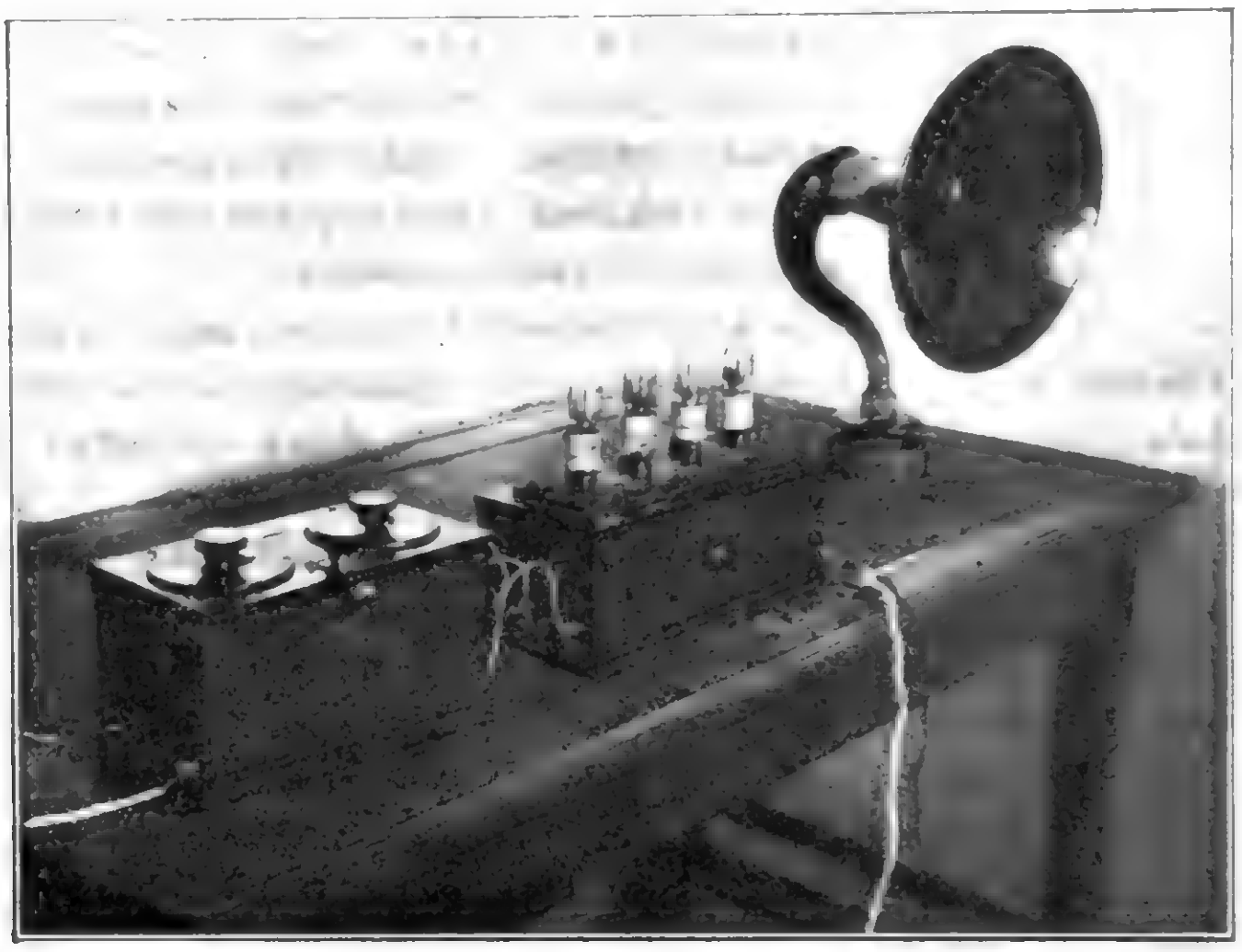


Рис. 11. Одна из 200 деревенских установок Московской губ.

ное значение для будущего профсоюзного радиоинтернационала будет иметь крепкая радиосвязь между нашими и заграничными кружками.

Мы постарались в беглом обзоре охватить наиболее существенные черты и этапы профсоюзного радиолюбительства в период его полуторогодового существования. Основные принципы, вложенные МГСПС в организацию профсоюзного радиолюбительства, доказали за полтора года свою глубокую жизненность и целиком оправдали себя. Постепенно опыт МГСПС привлек внимание профсоюзных организаций всего Союза, и они стали вводить радиолюбительство в свою культработу. Организационные формы и методика работы МГСПС в области радиолюбительства выкристаллизовались на-

столько, что опыт МГСПС мог быть положен в основу развития этой работы во всем Союзе. ВЦСПС, учитывая этот опыт и признав радиолюбительство действительно серьезной областью культработы профсоюзов, нашел необходимым дать местам руководящие указания для организации радиолюбительства на местах. Для общего руководства всей деятельностью профорганизаций и членов союзов в области радио, всемерного содействия этой области союзной культработы, регулирования, инструктирования и содействия в снабжении и связи с соответствующими организациями и учреждениями — при ВЦСПС в составе его культотдела была организована радиосекция [1]). Для руководства деятельностью профсоюзов в области радио в пределах губернии были созданы радиобюро при культотделах губернских советов профессиональных союзов (К. о. ГСПС). Наконец, вся низовая работа должна проводиться культотделами губотделов и упрофбюро. Опубликованное ВЦСПС положение о радиоработе внесло ясность и порядок в дело организации профсоюзного радиолюбительства во всем Союзе. Сейчас эта организация проводится, и надо полагать, что в недалеком будущем сеть профсоюзного радиолюбительства покроет даже самые отдаленные места нашего Союза.

Достижения радиоработы, проведенной профсоюзами, были частично освещены в Отделе МГСПС на Всесоюзной радиовыставке. В Отделе, занимавшем отдельную комнату, были представлены работы профсоюзных радиокружков г. Москвы и Московской губернии. Всего было выставлено свыше 150 экспонатов, среди которых многие говорили о несомненной творческой инициативе и даже отличались безукоризненной внешней отделкой. Среди экспонатов находилось несколько радиолюбительских передатчиков. Многие экспонаты были премированы Первой Всесоюзной Радиовыставкой.

Интерес, проявленный к Отделу со стороны широких масс, посещавших его, и те замечания, которые выпали на долю Отдела, показывают, что радиолюбительство имеет глубокую связь с массами, что оно близко массам и что массы относятся к нему не только с интересом, но и с любовью, ясно учитывая все значение радиолюбительства в деле культурного роста Союза. Все это заставляет работников и руководителей профсоюзного радиолюбитель-

---

[1]) Подробности см. в газ. „Труд" от 24 мая 1925 г.

ства с бодростью смотреть вперед и верить, что дело дальнейшего развития и укрепления радиолюбительства есть действительно важное и нужное дело и что радиолюбительство вложит не один камень в здание строящегося и крепнущего изо дня в день Союза [1]).

---

[1]) Прим. автора. За время, прошедшее с момента написания статьи (декабрь 1925 г.) до выхода настоящего сборника в свет, работа профсоюзов в области радио значительно распространилась.

Не располагая возможностью дополнить настоящую статью, я считаю необходимым отметить здесь организацию и открытие Центральной радиолаборатории культотдела МГСПС, которая по своим задачам и целям должна служить центром всей методической, технической и научной работы, связанной с радиолюбительством членов профсоюзов и с распространением радиознаний среди масс.

А. Б.

НИЖЕГОРОДСКАЯ РАДИОЛАБОРАТОРИЯ, ЕЕ РАБОТЫ И РОЛЬ В РАЗВИТИИ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА.

Г. А. Остроумов.

Нижегородская радиолаборатория имени В. И. Ленина НКПиТ была основана в 1918 году. Задачей ее являлось и является развитие советской радиотехники в государственном масштабе. Было бы трудно описать сколь-нибудь подробно всю деятельность радиолаборатории за все семь лет ее существования. Мы ограничимся только некоторыми отдельными штрихами.

Первая русская катодная лампа ПР—I („пустотное реле“) была сконструирована Нижегородской радиолабораторией применительно к русским материалам и выпущена ею в количестве около 5 тысяч экземпляров. В настоящее время такие лампы больше не делаются, но в свое время они сыграли важную роль; это было время блокады, когда нельзя было из-за границы получить материалы, необходимые для изготовления ламп других типов (металлы тантал, молибден и т. п.). В ней анод сделан из гофрированной полоски алюминия, согнутой плоской скобкой. Внутри него помещается также плоская сетка, намотанная из тонкой проволоки на стеклянную рамочку. Волосок имеет U-образную форму.

В 1923 году ряд причин побудил перейти от этой конструкции к другим, более удобным и рациональным, но требующим заграничных материалов. И в этом году Нижегородская радиолаборатория дает ряд конструкций катодных ламп различной мощности. Впоследствии в процессе выработки эти конструкции несколько изменялись и во многом были усовершенствованы. Рис. 12 представляет ряд ламп изготовляемых ныне образцов. Крайняя справа — двухкиловаттная лампа с крыльчатым медным анодом и с водяным охлаждением; между каждой из четырех пар крыльев анода размещена целая катодная лампа с U-образным волоском и спиральной

сеткой. В настоящее время эти лампы работают на радиостанции имени Коминтерна при телефонной передаче в качестве генераторной, усилительной и модуляторной групп.

Следующая слева лампа — мощностью полкиловатта; ее конструкция мало отличается от конструкции современных усилитель-

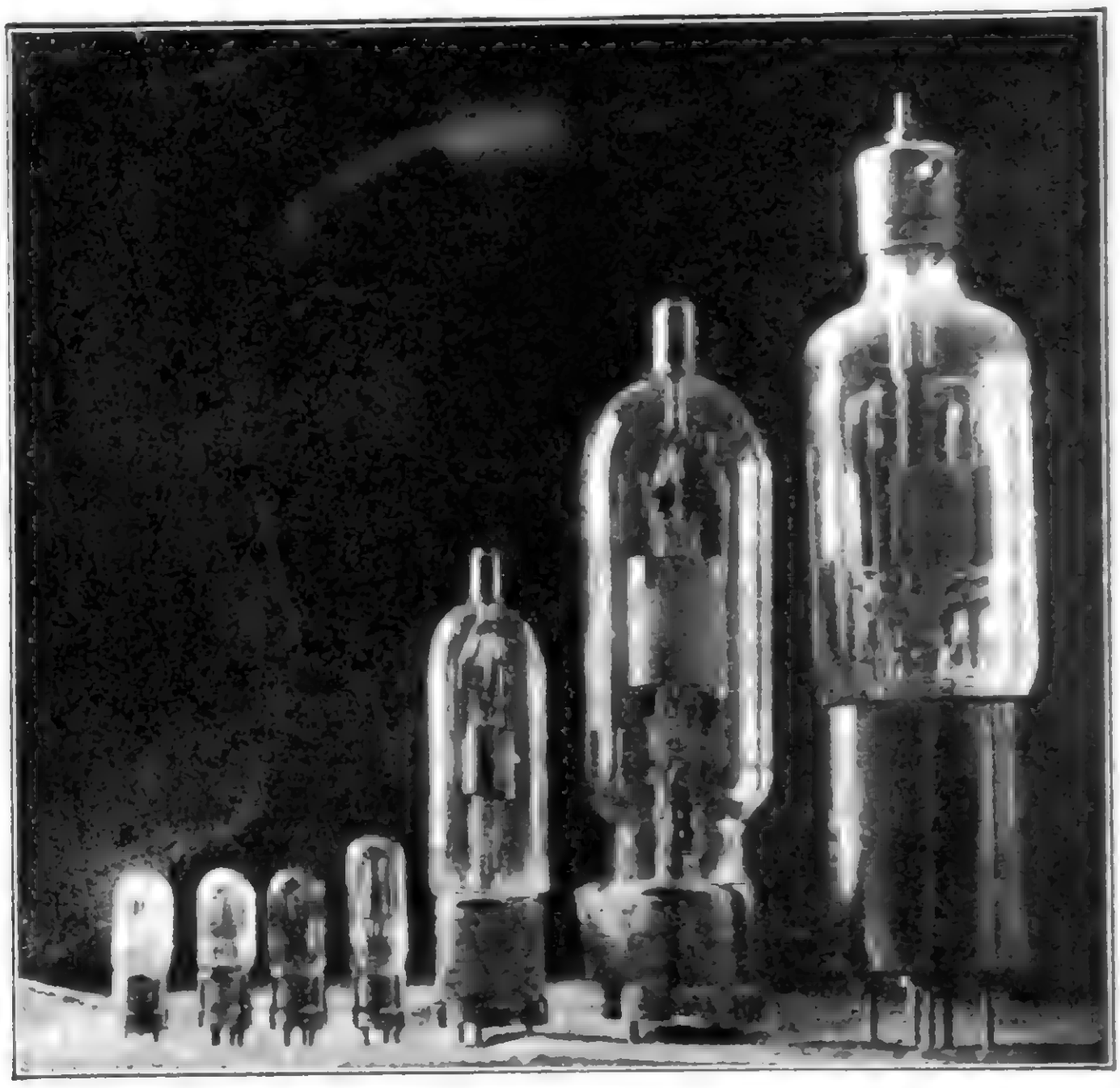


Рис. 12.

ных ламп: тот же цилиндрический анод, такая же сетка, разница лишь в размерах и в форме выводов. В настоящее время эти лампы работают в качестве генераторных ламп при телеграфной передаче на радиостанции имени Коминтерна, на радиотелеграфной станции в Свердловске и при передаче короткими волнами на РРП (см. ниже).

Далее стоит лампа номинальной мощности 150 ватт, которая нашла себе применение в радиотелефонных станциях типа Малого Коминтерна. Примененный к ней способ химической откачки, предложенный в 1924 году М. А. Бонч-Бруевичем, дал особенно

благоприятный результат, и эти лампы легко выдерживают трехкратную перегрузку.

Далее стоят четыре усилительных лампы, начиная с так называемой „трансляционной“ и кончая лампой „малюткой“. Трансляционные лампы номинальной мощности в 10 ватт устроены применительно к телефонным трансляциям; конструктивно они представляют собой обычные усилительные лампы с анодом, сеткой и нитью удвоенной длины. Рядом с ней помещены две лампы: собственно усилительная (УА — 4) и детекторная (ДА — 3), одинаковые в конструктивном отношении, но отличающиеся способами откачки. Первая, на фотографии более темная, отличается зеркальным слоем металлического магния, вторая — более светлая — покрыта изнутри лишь внизу серовато-белым налетом натрия.

Наконец последняя на этой фотографии лампа „малютка“ отличается особо малыми размерами своих внутренних частей и предназначена специально для приемников с пониженным анодным напряжением и пониженным накалом („микродин“).

На стр. 312 представлен трехламповый приемник, построенный радиолабораторией преимущественно для приема иностранных широковещательных станций. Чувствительность этого приемника весьма велика, и управление им поэтому довольно сложно. Слева вверху две рукоятки (с надписью „антенна“) управляют самоиндукцией и емкостью антенного контура; ниже помещен регулятор регенерации; еще ниже — два конденсатора контура, из коих левый является поправкой (нониусом) правого. Кроме этого на фотографии видны три рукоятки трех ламповых реостатов, штепсельные гнезда головного телефона, контрольные окошечки и отверстие рупора телефона, расположенного внутри ящика приемника. Прием достаточно мощных станций можно вести на этот телефон, служащий громкоговорителем. Искажения в нем, обусловленные необходимым в данном случае рупором, почти устранены особым слоем, покрывающим внутреннюю поверхность рупора.

В настоящее время, когда выяснился ряд выгод при работе короткими волнами, радиолаборатория проявила свое участие в мировой работе в этом направлении созданием целого ряда устройств и конструкций. На рис. 13 изображен общий вид дома-передатчика на „Русском радиополе (РРП) имени И. Н. Смирнова“, построенном и оборудованном радиолабораторией вблизи Н.-Новгорода. Около дома расположены две 65-метровые мачты, видимые на фотографии и предназначенные для подъема на разные высоты

направленных антенн, работающих волной в 23 и в 40 метров для связи с Ташкентом. Между мачтами видна система Лехера из двух параллельных проводов, служащих для подвески антенн с направленным излучением. В доме расположен передатчик, трансформатор городского трехфазного тока, питающий все устройство, и трансформатор высокого напряжения с выпрямителем и сглаживанием.

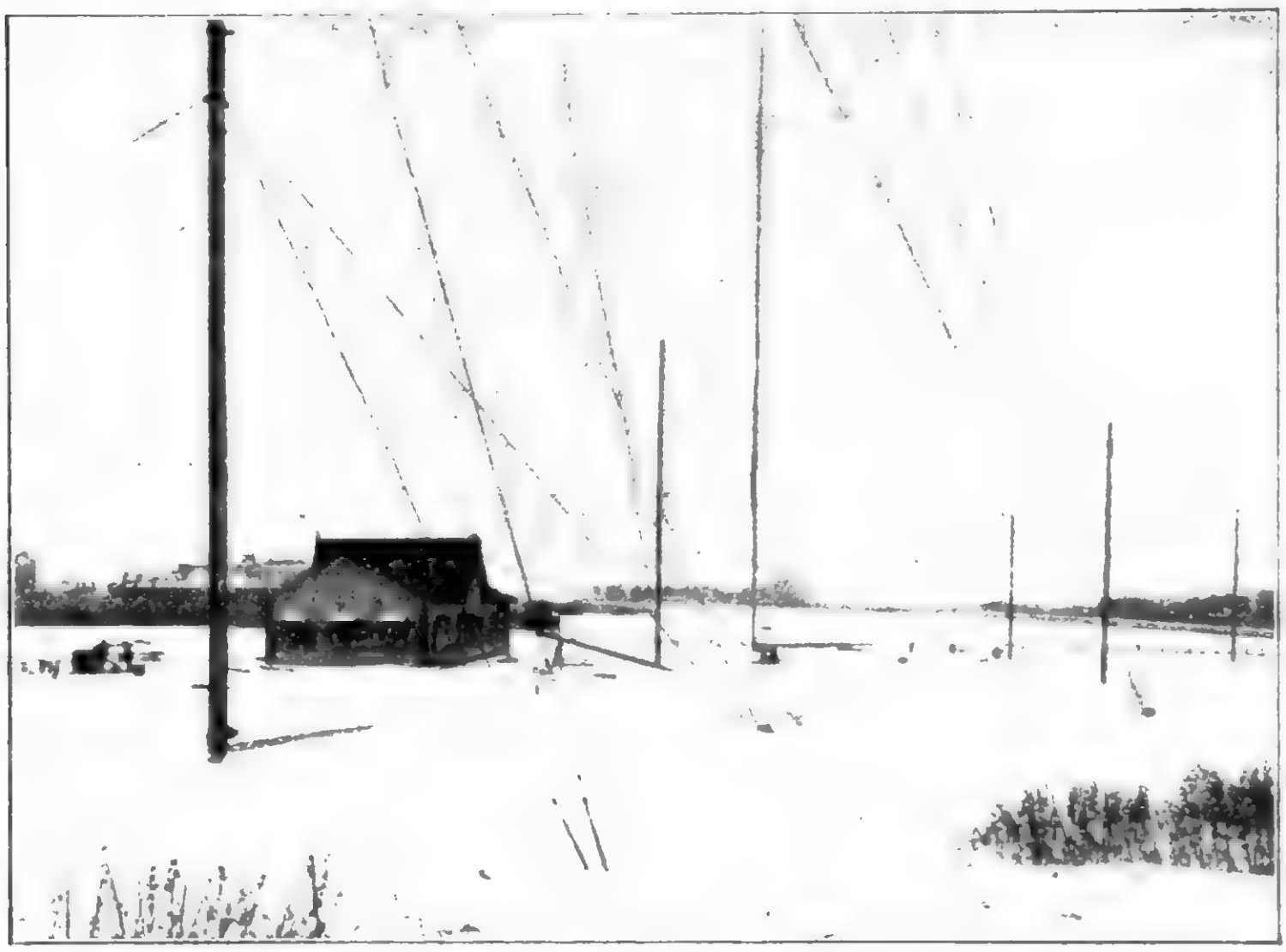


Рис. 13.

Самый передатчик, работающий с четырьмя полукиловаттными лампами, изображен на рис. 14. Слева здесь виден открытый реостат накала, внизу расположены крылья двух воздушных конденсаторов для настройки, в центре стоят лампы, над которыми подвешены дроссели и сопротивления анодов.

Это устройство на радиополе не только дает уверенную связь с Ташкентом, но уже получено сообщение с о-ва Ява о хорошей слышимости там его передач. Свойства направленных антенн, которыми снабжен этот передатчик, были предварительно изучены на лабораторной модели, изображенной на рис. 15 и работающей волной в 1,8 метра. Система антенн состоит из четырех вертикальных проволок длиной 90 *см* каждая, попеременно прикрепленных

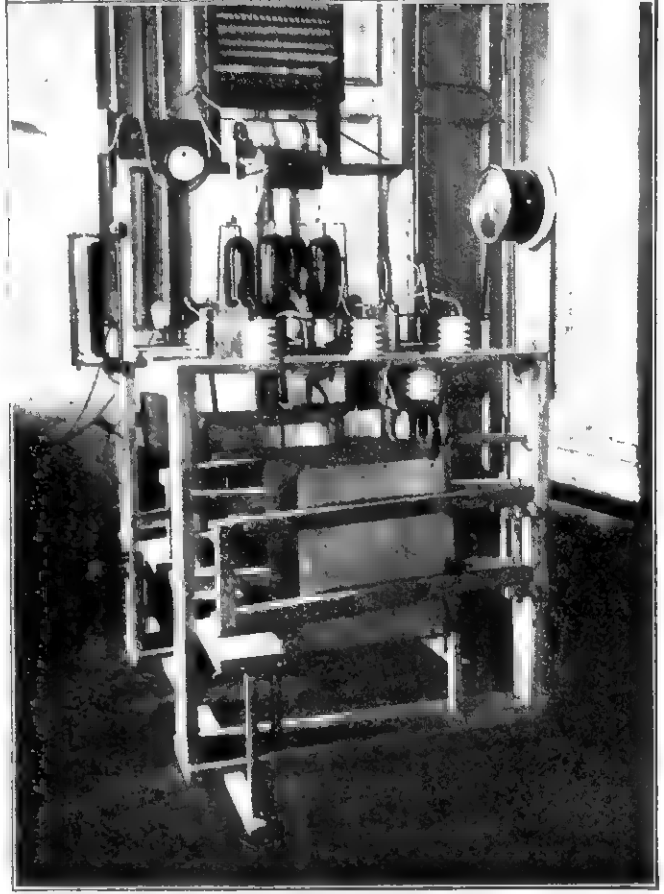


Рис. 14.

Рис. 15.

к проводам верхней и нижней систем Лехера. Направленность излучения изучается ваттметром, видимым справа на треноге. Получение достаточно мощных колебаний при столь короткой волне сопряжено с большими трудностями. В частности, оказалось весьма плодотворным несколько изменить конструкцию ламп. На рис. 16

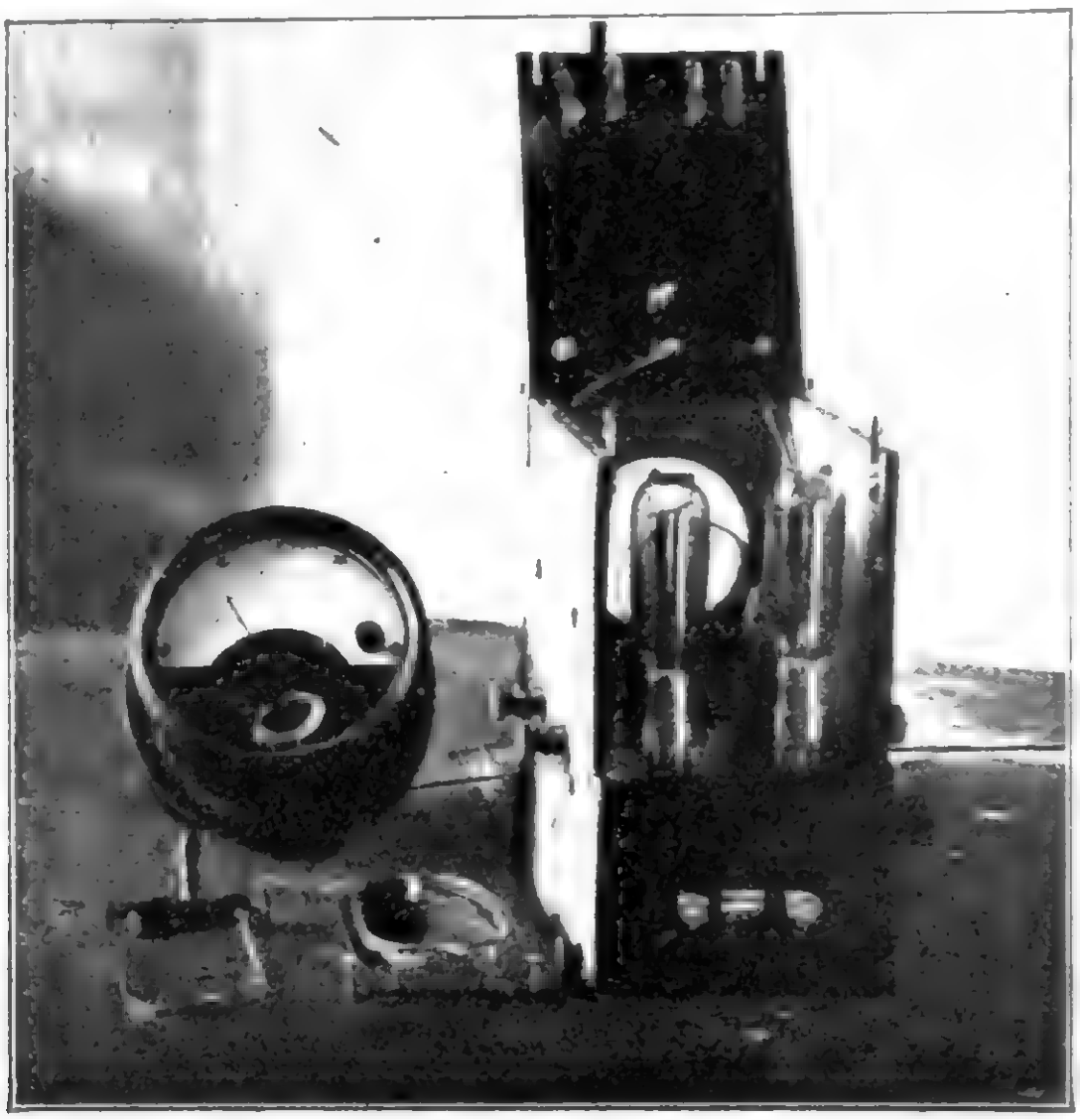


Рис. 16.

виден генератор колебаний для этой волны, снабженный двумя такими измененными лампами мощностью 10 ватт каждая, который приводит в действие модель антенны. Этот генератор виден также на рис. 15 — на кронштейне у стены.

На рис. 17 показана модель приемной антенны для тех же опытов на радиополе, построенная на волну 1,8 метра. На этой модели изучаются свойства приемной направленной регенерированной антенны до воспроизведения этой антенны в большом масштабе на радиополе. На заднем плане этой фотографии на столе мы видим открытый приемник коротких волн для диапазона волн от 7 до 40 метров. С этим приемником предполагается оперировать на радиополе с большой антенной.

Изучение действия коротких волн, в связи с возможностями

направленности этого действия, показало большие преимущества коротких волн для целей служебной радиосвязи на громадные расстояния при пользовании сравнительно малыми мощностями и при почти совершенном отсутствии мешаний в боковых направлениях. Для целей же радиопропаганды, для радиовещания необходимы как раз обратные свойства излучения: полное отсутствие направленности, — чтобы могли принимать и слушать все, — а потому необходимость пользоваться громадными мощностями и ненаправленными антеннами. В этом смысле служебную радиосвязь можно сравнить с слабым фонарем железнодорожного семафора, снабженным только керосиновой лампой, но бросающим свет посредством выпуклого стекла только навстречу идущему поезду; радиовещание же тогда придется сравнить с лучами солнца, пробивающимися, несмотря на все препятствия, в самую глубь подвалов и гущу лесов.

Рис. 17.

Для целей мощного радиовещания радиолабораторией разработан тип мощной 25-киловаттной лампы (рис. 18), работающей пока на радиостанции имени Коминтерна при телеграфной передаче. В этой лампе анод является в то же время и баллоном лампы;

верхняя стеклянная часть служит лишь для изоляции между частями лампы (см. рис. 18 посредине). Анод весь погружен в сосуд, по которому циркулирует охлаждающая вода; стеклянная часть одета эбонитовым кожухом. Слева на той же фотографии показаны детали устройства сетки лампы и волоска. На станции имени Коминтерна две такие лампы работают в виде усилительных ламп при передаче телеграфа, при чем одна из них исправно проработала уже около 2 000 часов.

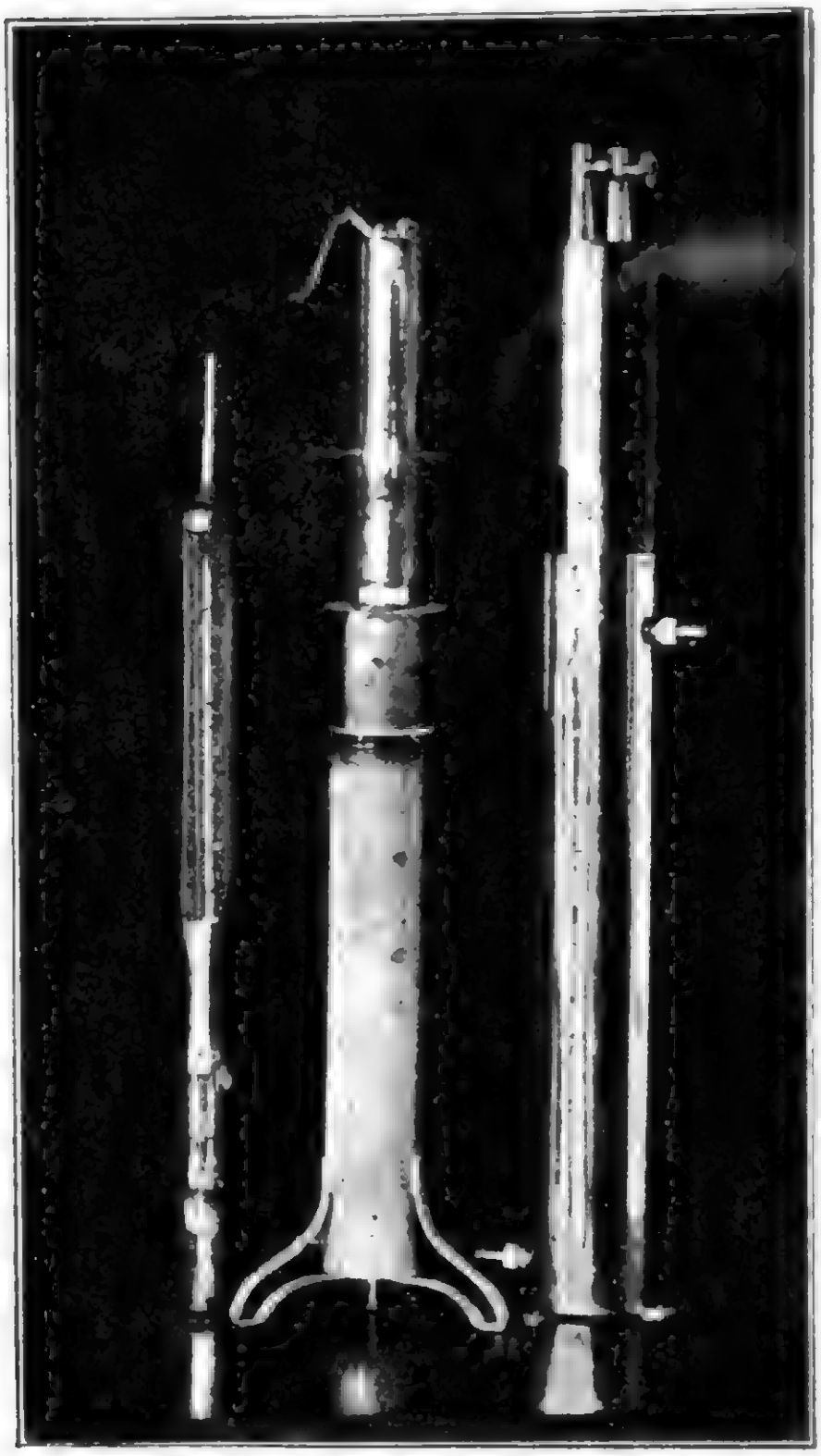


Рис. 18.

В настоящее время лаборатория строит большой телеграфно-телефонный передатчик мощностью 50 киловатт, работающий с двумя 25-киловаттными лампами. Этот передатчик будет закончен в 1926 году и заменит собой современную станцию имени Коминтерна.

Лампа Нижегородской радиолаборатории номинальной мощности 100 киловатт (см. стр. 311—лампа имени В. И. Ленина) по конструкции отличается от 25-киловаттной лампы только соответственно увеличенными размерами. Ток накала этой лампы составляет 130 ампер, а анодный ток — 15 ампер. На рис. 19 изображены отдельно детали этой лампы: справа анод, в середине сетка, слева спиральный волосок. Масштаб рисунка определяется стоящей сбоку линейкой, длиной 70 *см.*

Последние годы характеризуются развитием радиолюбительства, которому стали придавать государственное значение. В связи с этим

в деятельности Нижегородской радиолаборатории возникли стороны, обслуживающие радиолюбительство. Сюда относятся постройка радиовещательных станций, выпуск радиолюбительских приборов и издание популярной литературы, а также лекции и консультации сотрудников радиолаборатории.

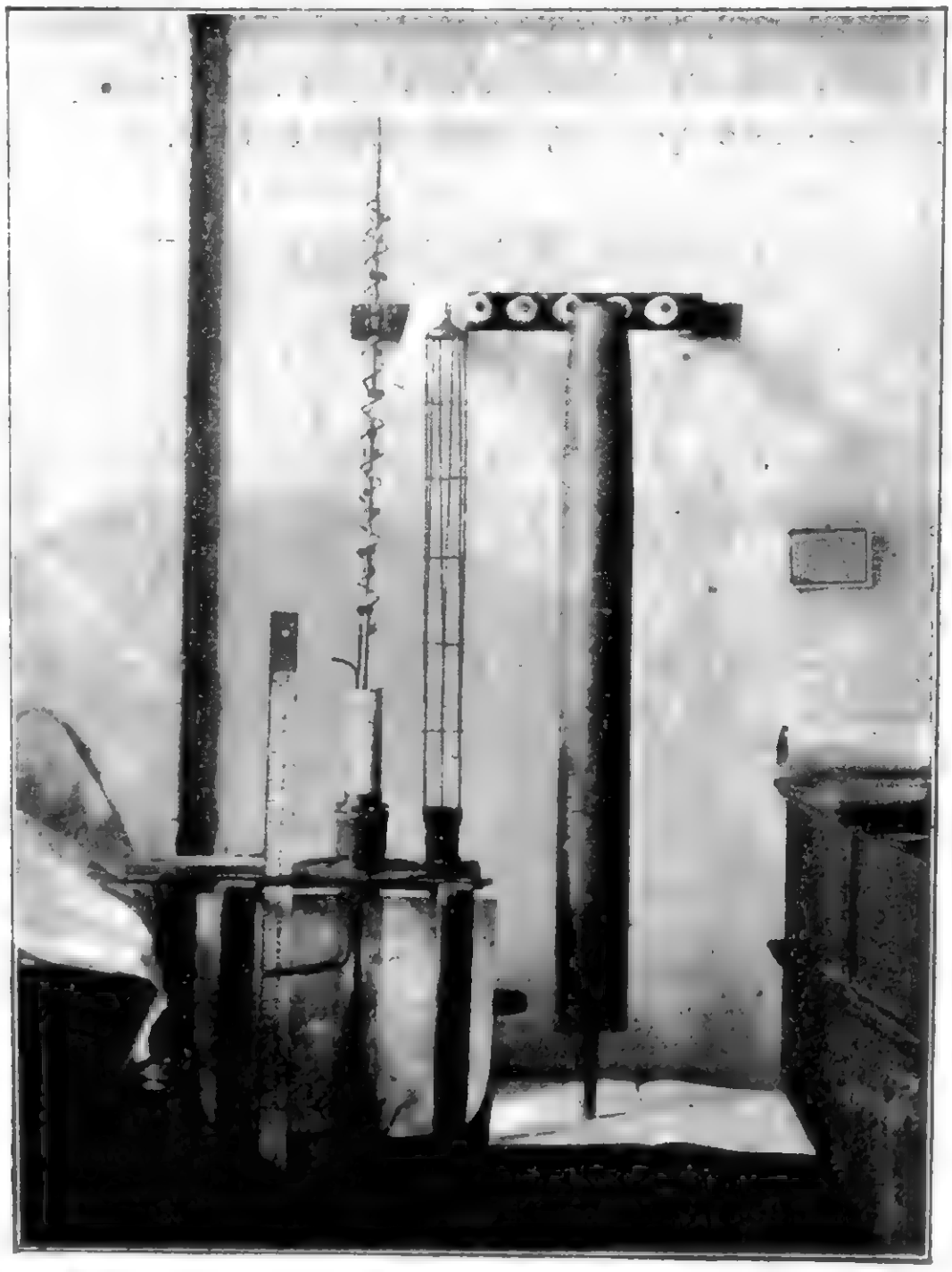


Рис. 19.

На стр. 314 мы видим типовой маломощный (около 1,2 киловатта) радиотелефонный передатчик, так называемый „Малый Коминтерн". В передатчике работают 6 ламп по 150 ватт в качестве генераторов контура, а остальные 6 ламп являются модуляторной группой. К передатчику относится также выпрямительный аггрегат, работающий от городского трехфазного тока и дающий посредством 6 пятисотваттных выпрямительных ламп напряжение порядка 3 500 вольт

для питания анодов передатчика. Отдельной частью является микрофонный столик, заключающий в себе устройство с усилителем низкой частоты. Передатчики типа „Малого Коминтерна" зарекомендовали себя чистотой своей передачи. Несколько таких передатчиков установлено в некоторых городах нашего союза (Н.-Новгород, Москва, Иваново-Вознесенск, Воронеж, Минск, Ростов-на-Дону, Великий-Устюг и др.).

Далее, Нижегородская радиолаборатория дала конструкцию цинкитного детектора-гетеродина, изобретенного О. В. Лосевым

Рис. 20.

(см. стр. 313), и выпустила около 2 000 штук цинкитных кристаллов, распроданных любителям. Посредством этих кристаллов, радиолюбители в Ленинграде слушают английскую станцию Чельмсфорд, в Калуге — немецкие станции, в Ачинске и Томске — длинноволновые передатчики и т. д.; автору прибора О. В. Лосеву удавалось даже в центральной России принимать Чельмсфорд на рамку.

На рис. 20 изображен тип изготовленного радиолабораторией любительского галенитового приемника, совершенно оригинального устройства. Оригинальность этого приемника заключается в приме-

нении для плавной точной настройки не дорого стоящих конденсаторов, а листка меди, вдвигаемого в катушку самоиндукции и тем самым уменьшающего ее самоиндукцию. На рис. 20 справа виден совершенно собранный приемник с наполовину вдвинутым листком, а слева — приемник с внутренней стороны в полуразобранном состоянии.

Наконец, на стр. 312 мы видим самый дешевый из ламповых регенеративных приемников, так называемый „микродин" конструкции Нижегородской радиолаборатории. Действие „микродина" основано на правильном использовании генераторных свойств ламп с химической откачкой, что дает возможность не только снизить до 6 вольт анодное напряжение, необходимое для приведения в действие прибора, но и обойтись без грид-лика и иных усложнений схемы.

Такова фактическая помощь радиолаборатории радиолюбительству.

Но между Нижегородской радиолабораторией и радиолюбительством существует еще иная, более отвлеченная связь, не поддающаяся количественному учету. Те или иные факты являются только формальной иллюстрацией роли радиолаборатории в развитии радиолюбительства, не затрогивая более глубоких сторон связи с ним.

Каждое дело имеет обязательно две стадии: первую стадию — начальную, творческую, вдохновенную, интимную и вторую стадию — исполнительную, во всяком случае внутренне более сухую, а внешне более официальную. Существует особый род поэтов, творчество коих — не живопись, не слово, не борьба, а именно начинание. Этими поэтами являются пионеры во всех тех бесчисленных отраслях, которыми богата человеческая культура.

В пионерстве есть своя особая прелесть, хотя и не всем понятная и не всеми ценимая. В нем есть обаяние, влекущее людей часто от комфорта и удобства в неблагоприятную обстановку первоначального исследования, требующего мобилизации всех сил личности для подчинения себе хотя части безграничного неведомого.

Любители представляют собой особый вид пионеров. Они так же, как и прочие пионеры, бредут по границе известного с неведомым; разница только в том, что пионеры завоевывают области, неведомые никому, а любители — области, отчасти неведомые только им. Это не важно; пусть пока они завоевывают уже завоеванное, но наступит

момент, когда в своем движении и они натолкнутся на явления и области, неизвестные не только им, но и никому. История естествознания знает немало важнейших открытий, сделанных любителями в самых различных отраслях астрономии, физики, химии и т. д. Будем думать, что и наука радио не отстанет в этом от своих более старых сестер.

Такой же элемент пионерства проходит красной нитью через всю деятельность Нижегородской радиолаборатории. В значительной мере ее работа идет по рубежу известного и неведомого, зачастую являясь сплошной попыткой, сплошным риском. В этом видно особое родство радиолаборатории с истинным радиолюбительством, и в этом кроется источник их взаимного тяготения. Радиолаборатория уже имела случай использовать помощь заграничных радиолюбителей, когда при своих опытах по передаче короткими волнами она просила всех, кто ее услышит, сообщить свои впечатления. Письма этих заграничных радиолюбителей помогли установить ряд в высшей степени важных положений о различных способах передачи и ее направленности.

Наше радиолюбительство едва становится на ноги и не может пока еще в такой степени, как заграничное, оказывать помощь радиолаборатории. Но настанет время, когда оно окрепнет и разовьется. Тогда для работ Нижегородской радиолаборатории откроются новые возможности, о которых сейчас не приходится и мечтать.

НАШИ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ.

Р. В. Львович.

„В действительность мечту вы превратили“...

Макс Эйт.

Развитие техники создает новые формы культурной жизни, вызывающие, в свою очередь, дальнейший прогресс техники. Это взаимодействие может быть при известных условиях настолько интенсивным, что под его влиянием значительно изменяется весь жизненный уклад. Телеграф, железные дороги, электротехника, авиация и, наконец, радио сильно видоизменили внешние формы общественной и частной жизни, и нет невозможного в том, что эти элементы материальной культуры вместе с будущими открытиями и изобретениями будут влиять даже на внутренние и внешние свойства человеческого индивидуума. Но такой процесс может развиваться лишь медленно. Гораздо скорее сказывается влияние технического процесса на общественную жизнь.

В самом деле, не прошло и трети века со времени изобретения радиотелеграфа, а уже область радио сильно всколыхнула широкие слои населения, создавая новые формы культурных ценностей.

Повидимому сами изобретатели радиотелеграфа не предвидели того успеха, который выпал на долю радиотелефонии как средства, сеющего слово далеко вглубь и ширь населенных пространств и дающего возможность насаждать музыкальное искусство в уголках, непроходимыми расстояниями отделенных от центра и источника искусства.

Наша огромная страна в отношении развития радиовещания находится в особо благоприятных условиях. Слабое развитие путей и средств сообщения, сравнительно невысокий культурный уровень населения, большие, часто непроходимые пространства,—эти серьез-

ные тормозы культурного прогресса могут быть значительно компенсированы, в смысле поднятия умственного и художественного уровня населения отдаленных местностей, слабо связанных с центрами, устройством сети радиовещательных станций.

Эта элементарная истина хорошо сознана, и если в этом направлении сделано еще сравнительно немного, то объясняется это тем, что все дело нашего радиовещания существует весьма недавно. Необходима предварительная организация, необходима техническая разработка типа радиовещательных станций и, наконец, некоторый практический опыт в эксплоатации. Также важна подготовка кадров технического персонала для обслуживания станций. В настоящее время дело подвинулось вперед, и в самом недалеком будущем у нас возникнет ряд радиовещательных центров.

Большинство радиовещательных передающих станций изготовляется Трестом заводов слабого тока; некоторые пункты предположено обслуживать станциями, изготовляемыми Нижегородской лабораторией, и лишь самое незначительное число их построено собственными средствами. Как только возникло радиолюбительство, то уже существовавшая в то время радиотелефонная станция Наркомпочтеля „Коминтерн", построенная Нижегородской радиолабораторией, стала обслуживать любителей; поэтому она по справедливости может считаться нашей первой радиовещательной станцией.

С развитием любительства и с увеличением спроса на передающие станции Тресту заводов слабого тока как крупному производственнику предстояла задача выпустить серию передатчиков, которые смогли бы удовлетворить все повышающиеся требования, предъявляемые к станциям, обслуживающим радиовещание, главным образом в смысле чистоты и художественности передачи. Центральной радиолабораторией Треста было в свое время приступлено к выработке типа, соответствующего этим требованиям. Так как на заводах Треста изготовлялся ряд радиостанций различных мощностей — от 1 до 20 киловатт, то Центральной радиолабораторией был изучен вопрос о приспособлении станцией мощностью от 1 до 4 киловатт для целей радиовещания. Однако ради сохранения возможности применять эти же самые передатчики и для служебной радиотелеграфной связи пришлось выработать комбинированный тип, который мог бы одновременно удовлетворять высоким требованиям художественной передачи концертов и, в случае надобности, превращаться в служебную телеграфно-телефонную станцию.

Так как в ближайшее время для целей радиовещания будет

установлено значительное количество передатчиков этого типа мощностью от 1 до 4 kW, то я остановлюсь, не вдаваясь в подробности, на общем описании этих станций.

Передатчик мощностью в 1 kW размещен в 3 шкафах: шкаф выпрямителей, шкаф генератора-модулятора и шкаф самоиндукций. Питание анодов осуществляется выпрямленным однофазным током в 1 000 периодов; питание нитей накала в случае концертной передачи,—либо аккумуляторными батареями, либо однофазным переменным током в 50 периодов. Для служебной передачи, — тем же основным током в 1 000 периодов. Для очищения от гармонических колебаний применяется во всех станциях этого типа промежуточный колебательный контур. В качестве выпрямителя служат 2 кенотрона; генераторное устройство состоит из двух 500-ваттных ламп, параллельно коим включены две модуляторные лампы по 500 ватт. Таким образом здесь принята так называемая анодная система модуляции. На преимущества и недостатки этого способа модуляции я укажу ниже.

На сетки параллельно включенных между собою модуляторных ламп действует электромагнитный микрофон (магнетофон) — не непосредственно, конечно, а после довольно значительного усиления микрофонного тока. Число каскадов усилителей — от 5 до 8. В тех случаях, когда применяется угольный микрофон (если не требуется высокая художественность передачи), предварительного усиления вовсе не требуется, и микрофонный ток через микрофонный трансформатор подается непосредственно на сетки модуляторных ламп.

Для станций мощностью в 2 и 4 kW применяется отдельный модуляторный шкаф, так что общее число шкафов для этих станций — 4. В этом случае 3 шкафа дают вполне законченную радиотелеграфную станцию, присоединение четвертого шкафа превращает ее в радиотелефонную. Конечно для передачи концертов, как и в однокиловаттных станциях, следует питать нити ламп, за исключением выпрямителей, постоянным током или переменным—в 50 периодов. Питание анодов производится выпрямленным током высокого напряжения. Число периодов тока, подающегося к выпрямителям,— 600 либо 1 000. В модуляторном шкафу помещаются, кроме модуляторных ламп, еще усилительные лампы. Число ступеней усиления зависит от мощности и от требования, предъявляемого к глубине модуляции. В остальном эти станции сходны с однокиловаттной, причем, конечно, мощность ламп соответственно повышена.

Этот тип радиовещательных передатчиков несомненно будет

подвергнут с течением времени более или менее существенной переработке в зависимости от результатов лабораторных работ, связанных с дальнейшими усовершенствованиями и улучшениями.

Перейдем теперь к рассмотрению технических вопросов, связанных с применением радиотелефонных станций для радиовещания.

Для читателей, незнакомых с действием современных радиотелефонных передатчиков, я вкратце опишу основы этого устройства, при чем замечу, что в последнее время для передачи концертов применяются почти исключительно катодные (ламповые) генераторы.

Катодная трехэлектродная лампа, на устройстве которой я не буду останавливаться, будучи приключенной известным образом к колебательному контуру, может служить источником незатухающих колебаний, если к аноду ее подводится энергия в виде постоянного (выпрямленного) тока более или менее высокого напряжения. При этом нить лампы накаляется аккумуляторной батареей, либо источником переменного тока. Рис. 21 изображает простую схему катодного генератора с промежуточным контуром. Передатчик, собранный по такой схеме, может служить для передачи телеграфных сигналов незатухающими колебаниями.

Для возможности передавать речь и музыку добавляется к описанному генератору так называемое *модуляторное устройство*, которое может быть весьма разнообразным. Дело в том, что антенна генератора незатухающих колебаний, собранного по схеме рис. 22, излучает волны постоянной амплитуды. Модулятор должен при разговоре или музыке изменять эту амплитуду в такт с речью или игрой. Чем же это достигается? В современных радиовещательных станциях средней мощности эффект изменения амплитуды тока высокой частоты в антенне достигается изменением подводимого анодного тока или напряжения, или изменением сеточного тока или напряжения при помощи катодных ламп. Таким образом при всем разнообразии схем модуляции в современных концертных станциях применяются лишь два рода модуляции: *анодная* (воздействие на анод) и *сеточная* (воздействие на сетку).

Типичная схема анодной модуляции изображена на рис. 22. Параллельно генераторной лампе (генераторных ламп может быть несколько соединенных между собою параллельно) приключается одна или несколько катодных ламп (обыкновенно того же устройства, что и генераторные), называющихся *модуляторными*. На сетку модуляторной лампы (или ламп) оказывает действие микрофонное устройство, состоящее либо из угольного микрофона и микрофон-

ного трансформатора либо из микрофона более совершенной конструкции (электромагнитного) с предварительным усилением.

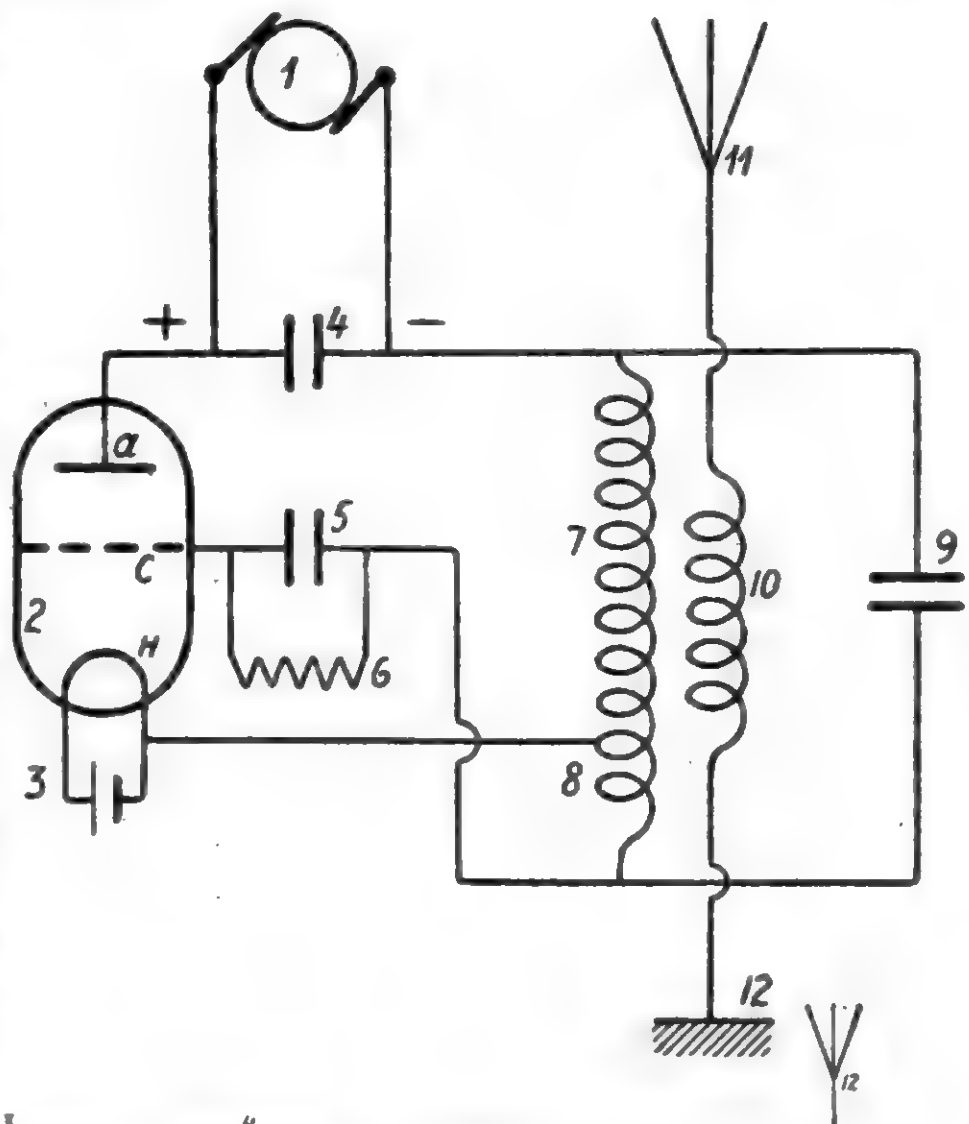


Рис. 21. Схема простого генератора незатухающих колебаний высокой частоты с промежуточным контуром. *1* — машина пост. тока высок. напр., *2* — катодная лампа (*а* — анод, *с* — сетка, *н* — нить), *3* — аккумул. батарея, накаливающая нить лампы, *4* — конденсатор для пропуска тока высокой частоты, *5* — конденстор в цепи сетки для пропуска тока высок. част. в цепи сетки, *6* — сопротивления в цепи сетки для улучшения отдачи лампового генератора, *7* и *8* — самоиндукция контура, *8* — часть самоиндукции контура для связи с цепью сетки, *9* — конденсатор контура, *10* — самоиндукция в антенне для связи с контурной самоиндукцией, *11* — антенна, *12* — заземление антенны.

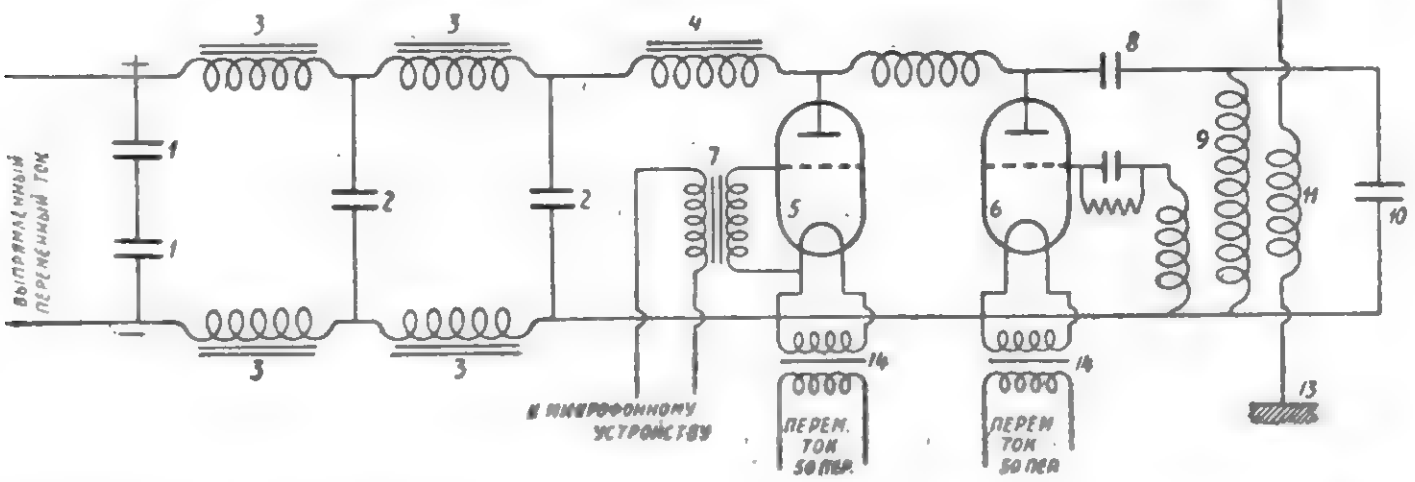


Рис. 22. Схема анодной модуляции концертного передатчика. *1*—конденсаторы сглаживающие выпрямленный ток, *2*—конденсаторы фильтра, *3*—самоиндукции с железным сердечником (фильтры), *4*—модуляционный дроссель (для изменения напряжения на генераторной лампе при разговоре и след. для изменения амплитуды тока высок. част. в контуре и в антенне), *5*—модуляторная лампа, *6*—генераторная лампа, *7*—микрофонный трансформатор, *8*—блокировочный конденсатор, *9* и *10*—колебательный контур (промежуточный), *11*—самоиндукция связи в антенне, *12*—антенна, *13*—заземление антенны, *14*—трансформаторы для накала нитей ламп от переменного тока в 50 пер. в сек.

Для всех наших радиовещательных станций, как находящихся в эксплоатации, так и устанавливаемых, применена анодная модуляция. Эта система модуляции многократно испытана: она действует

весьма уверенно и способна дать очень чистую передачу с достаточной степенью художественности воспроизведения. Однако здесь необходимо применение довольно значительного числа ламп ввиду того, что для целесообразной работы требуется иметь мощность модуляторных ламп, приблизительно равную или даже большую, чем мощность ламп, генерирующих колебания.

Система сеточной модуляции, применяющаяся главным образом в Германии (станции „Телефункен"), требуя меньшее количество ламп, тоже способна дать хорошие результаты при передаче концертов. Эта система у нас пока для радиовещания не применяется, и потому нельзя сейчас высказать о ней категорического мнения в смысле ее эксплоатационных качеств в наших условиях работы. Следует однако иметь в виду, что у нас еще очень мало подготовленных работников для обслуживания радиовещательных передатчиков, и потому было бы пока более осторожным применять анодную модуляцию, более громоздкую, зато несомненно более надежную. После соответствующей подготовки технического персонала и после накопления достаточного эксплоатационного опыта можно будет перейти и к сеточной модуляции по какому-нибудь из существующих разнообразных методов.

Центральной радиолабораторией Треста заводов слабого тока сооружается в Ленинграде радиовещательная станция мощностью в 10 киловатт. Эта станция, помимо своего прямого назначения, будет также служить опытной установкой для исследования систем питания анодов, а также систем модуляций в условиях действительной эксплоатации.

Какие требования следует предъявлять к радиовещательным станциям в наших условиях работы?

Еще сравнительно недавно более или менее внятная передача разговора по радиотелефону и кое-какое воспроизведение пения и музыки удовлетворяло невзыскательных слушателей. Но с течением времени требования повысились: с одной стороны, возможность приема заграничных станций, с другой — усовершенствование наших передатчиков вызвали у слушателей более строгое отношение. Немаловажную роль в этом сыграла Ленинградская радиовещательная станция, установленная на Песочной ул. В настоящее время от хорошей концертной станции требуется абсолютно чистая и безукоризненная паредача. Чем же это достигается?

Во-первых — тщательным выпрямлением и очищением тока, питающего аноды ламп; во-вторых — питанием нитей накала ламп

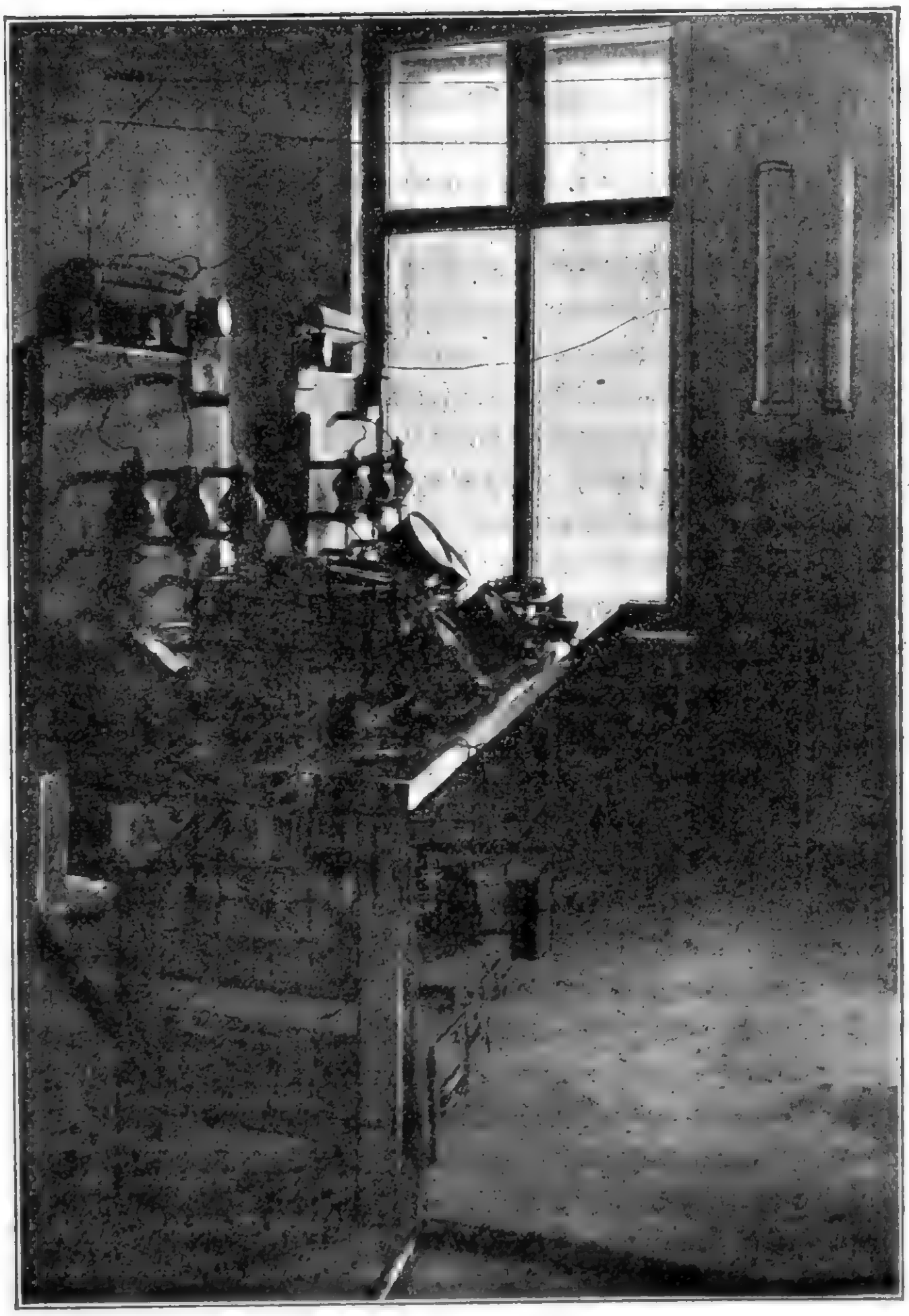


Рис. 23. Первая ленинградская радиовещательная станция (установленная на Песочной ул.) концертного типа. Предварительно была собрана на столе. Впервые применен новый метод модуляции (питание модуляторных ламп током высокой частоты), давший особую чистоту и верность передачи. Мощность 0,8—1 kW; волна ок. 940 *м*. Действующая высота антенны ок. 35 *м*. Принималась отчетливо на детектор в Бологом (300 *км*) во время майских торжеств. Имеются сведения о значительно большей дальности действия при приеме на детектор.

либо постоянным током либо переменным, частотою не выше 50 периодов; в-третьих, устранением всех вредных индукций; в-четвертых, правильной настройкой генератора и модулятора; в-пятых, не слишком большой глубиной модуляции. Здесь требуется пояснение. Под „глубиной модуляции" подразумевается степень изменения амплитуды тока высокой частоты в антенне. Чем это изменение больше, т.-е. чем больше глубина модуляции, тем громче телефонная передача, а следовательно, тем больше дальность действия станции. Но, выигрывая в дальности, мы теряем в чистоте радиопередачи, и потому для хорошей концертной передачи нельзя слишком углублять модуляцию. Наконец, в-шестых — что очень важно — хорошим микрофонным устройством.

Микрофон для концертного передатчика должен быть предметом самых тщательных забот, ибо ясно, что при плохом микрофоне даже самый идеальный передающий аппарат ничего не дает.

Какой же микрофон следует применять для целей концертной передачи? Нужно заметить, что наш добрый старый угольный микрофон, не так плох, как о нем многие думают, и опыт показал, что при целесообразном пользовании им передача может получиться очень хорошей. К тому же угольный микрофон, по сравнению с другими, очень чувствителен и часто не требует никакого предварительного усиления, действуя непосредственно на модуляторные лампы. К сожалению, угольный микрофон обладает существенными недостатками, а именно — трудно передает оркестровые и хоровые ансамбли и, вообще говоря, он требует очень тщательного предварительного испытания. Поэтому у нас применяются для концертной передачи почти исключительно магнитные микрофоны, и только в редких случаях — угольные микрофоны *Вестерна*, которые немногим уступают магнитным микрофонам.

Принцип *электромагнитного микрофона*, введенного в практику „Обществом Маркони", состоит в следующем: между полюсами сильного электромагнита помещается плоская легкая катушка из тонкой проволоки. Звуки, создаваемые на некотором, иногда довольно значительном расстоянии от этой катушки, приводят ее в колебания; так как движение катушки происходит в магнитном поле, то в тей наводятся электрические токи,— в точности соответствующие раздающимся звукам. Эти токи чрезвычайно слабы и требуют значительного усиления (от 5 до 9 каскадов усилителей). Усиленные почти в миллион раз, токи действуют на модуляторные лампы передатчика. Таким образом электромагнитный микрофон очень мало чувствителен по сравнению с обыкновенным угольным,

но зато при известных условиях он дает в процессе передачи высокую степень художественности.

Качество передачи зависит не только от самого микрофона, но и от помещения, где микрофон находится. Для безукоризненности передачи помещение это, называемое обыкновенно *студией*, должно удовлетворять некоторым определенным условиям: чтобы звук не отражался от стен и потолка, студию драпируют, тщательно изучают правильные расстояния различных инструментов, при игре оркестра, от микрофона и, наконец, изолируют студию от посторонних шумов.

Помещение студии может быть в том же здании, где находится передатчик, но лучше если оно удалено от передающей станции и соединено с ней более или менее длинным кабелем. Об этом мы еще будем вести речь, а сейчас разберем вопрос о *наиболее целесообразной длине волны* для радиовещания в наших условиях работы.

Если мы обратимся к практике заграничных установок, то заметим, что единства в вопросе применения длин волн там нет. Нет его и у нас. Мы видели уже, что наши станции работают волнами и в 1 450 метров и в 400 метров. Такое разнообразие длин волн дает возможность легко отстраиваться и узнавать передающую станцию и, кроме того, облегчает правильный контроль. Однако в этом диапазоне лежат длины волн явно нежелательные для передачи концертов; например, морские станции для своих важных служебных сообщений пользуются волнами 900, 600 и 300 метров. Этот же диапазон применяется для телеграфных сношений другими ведомствами. Хорошее приемное устройство может помочь ослабить помехи от служебных станций, мешающих принимать концерты; но если мешающая станция находится близко или же работает волной, близкой к волне радиовещательной станции, — помочь уже ничем нельзя.

Выход намечается в последнее время *в стремлении перейти на очень короткие волны.* Повидимому длина волны меньше 100 метров в этом отношении была бы благоприятной. Некоторые опыты с короткими волнами дают обнадеживающие результаты, тем более, что условия передачи радиоконцертов, которая обыкновенно производится в вечернее время, как раз благоприятны для распространения коротких волн. Кроме того наибольший враг радио — атмосферные разряды—не так страшен при приеме коротких волн. Но чтобы окончательно судить о полной пригодности этого рода волн, в особенности для больших мощностей, требуется дальнейшая

опытная работа. Во всяком случае я не вижу больших затруднений в пользовании волнами порядка 150—200 метров, лежащих вне диапазона служебных сообщений. Работа более короткими волнами как при передаче, так и при приеме несколько затруднительна и требует некоторых мер предосторожности. Условия их распространения менее постоянны. При этом следует иметь в виду, что заграничный опыт, добытый изучением условий распространения электромагнитных волн на большие расстояния, для наших русских пространств является приемлемым лишь до известной степени. Это обстоятельство обнаружилось еще в 1909 году при постройке нами первых искровых радиостанций для сообщения на значительных расстояниях. Когда наши радиовещательные станции заработают для передачи речи и музыки через пространства в 2 000—3 000 километров, и притом в разных направлениях, мы будем в состоянии, меняя волну, проверить, насколько очень короткие волны при значительных мощностях окажутся пригодными в наших условиях работы для правильной и регулярной эксплоатации. Те же немногочисленные опыты, которые производились у нас с волнами порядка 80—40 метров, не могут пока считаться вполне убедительными, так как они велись в условиях чистого эксперимента. Во всяком случае, ближайшее будущее решит окончательно вопрос о применимости очень коротких волн для целей радиовещания в русских условиях работы.

Что касается ультракоротких волн, порядка, скажем, 10 метров, то о практическом применении таких волн для целей радиовещания сейчас говорить еще преждевременно, но невозможного в этом нет, и мы не знаем, что нам сулит дальнейшее развитие радиотехники в смысле укорочения волны. Поживем — увидим.

На этом закончим обсуждение вопроса о выборе волны для целей радиовещания — вопроса очень интересного — и перейдем к рассмотрению *порядка мощностей*, применяемых у нас для передачи речи и музыки.

Из работающих в данное время станций наибольшую энергию излучает станция „Коминтерн“ (27 ампер в антенне). Обычные наши установки, уже существующие и устанавливаемые, обладают мощностью в 1, 2 и 4 киловатта. В недалеком будущем предстоит устройство радиовещательных станций мощностью в 10 kW (Ленинград), 15 kW, 25 kW и даже выше.

Стремление повышать мощность имеет то основание, что прием на детектор от удаленных станций проще, дешевле и более совер-

шенен в смысле чистоты и художественности и поэтому способствует увеличению числа радиолюбителей. Зато при увеличении числа станций и их мощностей возникает некоторая опасность „эфирной какофонии", если не будут приняты соответствующие меры. Впрочем при наших пространствах и сравнительной малочисленности станций эта опасность не очень велика. Хуже обстоит дело при приеме концертов в приморских городах, где служебные искровые станции часто „портят музыку" и действуют на нервы радио-меломанов. Против этого, как указывалось выше, существует противоядие — укорочение волны передатчиков.

Много хуже дело обстоит с помехами от атмосферных разрядов. Радикальных средств против этого бича пока не существует. Укорочение волны и прием на рамку до некоторой степени помогают. Единственное старое испытанное средство — увеличение мощности передачи. Совсем избавиться от этого врага нельзя. К счастью, природа сильно благоволит радиолюбителям. Наилучшее время приема — зимний вечер — наиболее благоприятно для слушания лекций и концертов. В это время дальность передачи значительно больше, чем летом и днем, и разряды тоже несравнимо меньше. Условия распространения коротких волн в это время очень благоприятны. Летом днем прием настолько затрудняется, что часто граничит с полной невозможностью услышать что-либо. Но летний день — время наименее располагающее для сидения с телефоном на ушах.

Практика подтверждает, что число слушателей лекций и концертов летом — время естественного отпуска радиолюбителей — значительно уменьшается, чтобы снова возрасти к осени. Число радиолюбителей у нас пока еще невелико, всего на всей территории официально зарегистрировано приблизительно 22 000. С установкой ряда указанных выше радиовещательных станций, конечно, сильно возрастает контингент слушателей. На развитие радиолюбительства у нас окажет влияние, во-первых, ряд мероприятий в смысле популяризации дела радиовещания — по удешевлению приемной аппаратуры, по увеличению числа передающих радиостанций; во-вторых — в техническом отношении — достижение полной художественности передачи, устройства проводочной и радиотрансляции и, в-третьих — целесообразное составление программ радиовещания.

На рассмотрении некоторых из этих мер следует остановиться.

В смысле чистоты и художественности передачи задача нами решена вполне удовлетворительно [1]). Программа и ее выполнение, понятно, играют существенную роль для привлечения слушателей. Для большего разнообразия программы — и в этом одно из самых интересных, исключительных свойств радиовещания — можно устраивать так называемую трансляцию, т.-е. автоматическую передачу концертов, посылаемых электромагнитными волнами какой-нибудь иногородней или, даже, отдаленной заграничной станции. Любительские приемники с кристаллическим детектором, за редким исключением, не в состоянии принимать отдаленных станций. Возможность же услышать на своих простых приемниках концерты из Ленинграда, Москвы, Парижа, Лондона и др. в значительной степени повысила бы интерес среди слушателей и тем увеличила бы их число; эту именно возможность дает трансляционное устройство. Такое устройство, помимо того, что оно сильно разнообразит программу, еще сокращает расходы по оплате дорогих артистических сил, достигающие часто внушительной цифры и ложащиеся тяжелым бременем на бюджет радиовещательных станций, обслуживающих небольшие районы.

Мы уже говорили, что студия, т.-е. помещение, где установлен микрофон для восприятия речи и музыки, устраивается в здании самой радиостанции либо вне его. Для разнообразия программы микрофон устанавливается в театре, в концертных залах, в общественных местах, где произносятся речи, и т. п. и соединяется с радиовещательной станцией проволочной линией. Московская станция им. Коминтерна передает оперы из Большого театра. Ленинградская Песочная — соединена со Смольным, откуда передает речи, и с Народным Домом; ведутся работы по соединению ее с б. Мариинским театром для передачи оттуда опер. Акционерным О-м „Радиопередача“ разработан проект междугородной проволочной трансляции, которая позволит, например, Ленинградской станции передавать московские оперы, и наоборот, при чем для соединения будет использована междугородная телефонная линия. Такое устройство, называемое проволочной трансляцией, возможно производить между городами, где уже существует проволочная телефонная линия (специальное сооружение линии стоило бы очень больших средств).

---

1) По отзывам специалистов и многих любителей, Ленинградская радиовещательная станция, установленная на Песочной, в данный момент является по чистоте и художественности передачи лучшей в СССР и вполне сравнимой с заграничными станциями.

Особенно интересна радиотрансляция, состоящая в том, что волны отдаленных радиостанций, например Парижа или Лондона, принимаются в виде электрических токов специальными усовершенствованными приемными устройствами, расположенными вдали (8—10 ки-

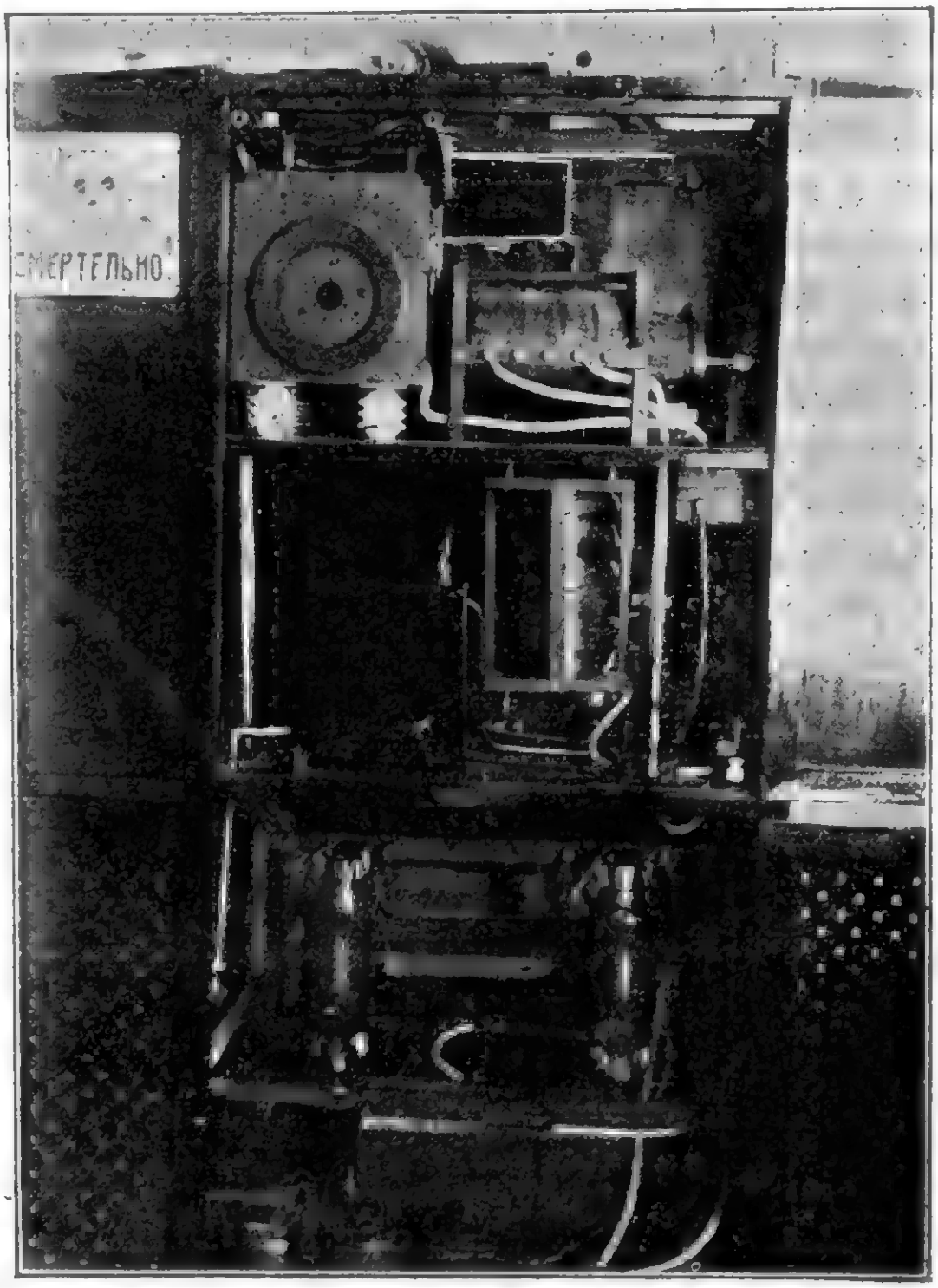


Рис. 24. Первая Уральская радиовещательная станция, установленная в гор. Свердловске (Екатеринбург). Мощность 200—250 ватт. Слышимость летом 430 *км* на регенеративный одноламповый приемник (Чердынь Пермской губернии). На фотографии изображено внутреннее устройство генераторно-модуляторного шкафа. Тип станции концертный. Передача очень чистая.

лометров) от местной передающей радиостанции и соединенными с ней телефонным проводом или специальным подземным кабелем. Электрические токи, полученные на приемной станции, подводятся по этому проводу и действуют на соответствующие органы передающих аппаратов местной радиовещательной станции, которая

в точности воспроизводит, но, конечно, в усиленном виде, то, что получено из Лондона, Парижа и др., и посылает это воспроизведение всем своим абонентам, слушающим на детектор. Конечно, проще было бы абонентам, желающим слушать концерты Парижа, Лондона и др. самим установить у себя усилитель и хорошую антенну, но это сопряжено с большими затратами, требует специальной подготовки для обслуживания, а потому недоступно широким слоям радиолюбителей.

Вопрос о радиотрансляции у нас также стоял на очереди, и О-м „Радиопередача", независимо от проволочного трансляционного устройства, разработан проект радиотрансляции, при чем в первую очередь для этого предполагается устройство в Москве центральной приемной станции.

Скажем еще несколько слов об антенном устройстве наших радиовещательных станций. Здесь нужно обратить внимание на то, что хорошая антенна для целей вещания должна излучать равномерно во все стороны, т.-е. не иметь направленного действия. В этом отношении конечно лучше всего удовлетворяла бы этим условиям антенна зонтичного типа. Однако по некоторым практическим соображениям часто делаются отступления. Для ряда предполагающихся установок О-вом „Радиопередача" выработан стандартный тип антенных устройств для мощностей от 1 до 4 киловатт.

В связи с устройством проволочной и беспроволочной трансляции радиовещание имеет тенденцию принимать все более сложную форму и являть собой обширный комплект технических и общественных вопросов. Пока у нас это дело можно считать лишь в стадии первоначального развития. Как было указано выше, на всей нашей территории число зарегистрированных радиолюбителей составляет 22 000, что, конечно, для нашей страны весьма невелико. Поэтому наши перспективы огромны, и мы должны быть готовы к тому, чтобы иметь возможность итти навстречу возрастающему спросу на передающие радиовещательные станции и на приемную аппаратуру, а также, что очень важно, и возрастающим требованиям, предъявляемым к ним в смысле качества. Вместе с тем необходимо теперь же заботиться о подготовке технического персонала для обслуживания установок. Следует иметь в виду, что правильная эксплоатация и качество передачи зависят не только от технических свойств станции, но и от технического персонала.

Радиовещание обязано своим зарождением и развитием усовершенствованию радиотелефонного передатчика. Применение катодной

лампы, обладающей столь удивительными свойствами, в свою очередь, дало сильный толчок к развитию радиотелефонии. Для наших концертных станций применяются пока исключительно катодные лампы. Однако нельзя категорически утверждать, что и в дальнейшем радиовещательные передатчики будут строиться исключительно на основе применения катодных ламп. Уже и сейчас за границей и у нас делаются весьма обнадеживающие опыты с применением машины высокой частоты для целей телефонии, и нужно сказать, что машинные установки для целей радиовещания были бы, пожалуй, проще ламповых и во всяком случае в эксплоатации дешевле. Ближайшее будущее окончательно решит вопрос в пользу машины или лампы.

Наконец, будучи свидетелями столь быстрого развития радиотехники, мы не можем отрицать возможности новых технических усовершенствований, которые, быть может, поведут дело радиовещания по новым, неведомым путям.

ТЕХНИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ РАДИОВЕЩАНИЯ.

А. Л. Минц.

Радиовещание является новой и обширной областью современной техники. Большое количество радиолюбителей являются потребителями работы радиовещательных станций. Поэтому вполне своевременно осветить вопрос о технике и организации радиовещания для того, чтобы, слушая ту или иную передачу, радиолюбитель мог себе ясно представить не только то, что происходит в его приемнике, но также и то, что происходит на передающей радиовещательной станции.

Так как автору этой статьи пришлось принять активное участие в работе по радиовещанию с первого дня его возникновения в СССР, а также в налаживании первых трансляций из зал заседаний, оперных театров и т. п., то в настоящее время имеется возможность поделиться выводами, вытекающими из почти двухгодовой работы.

1. Схемы, применяемые в радиовещательных станциях.

Основой всякой радиовещательной станции является, конечно самый передатчик. Естественно, что главным требованием, предъявляемым к радиовещательному передатчику, является *чистота воспроизведения* не только разговора, но и наиболее сложных музыкальных произведений как в сольном, так и в оркестровом или хоровом исполнении. Этому условию может удовлетворить любая современная схема модуляции. Однако не все они все же одинаково пригодны для радиовещания, так как кроме требования чистоты передачи огромную роль играет надежность в работе. Что касается стоимости самого передатчика, то она не играет особой роли, так как эта стоимость ничтожна по сравнению со стоимостью его эксплоатации (оплата артистов, лекторов и т. п.).

Наиболее распространенной во всех странах мира (кроме Германии) является схема модуляции на аноде Хиссинга с модуляционным дросселем. Эта схема дает весьма хорошие результаты как в смысле чистоты, так и в смысле использования ламп в передатчике. Схема Хиссинга работает чрезвычайно устойчиво и, будучи отрегулирована один раз в начале работы, не требует в дальнейшем особых регулировок и весьма проста для обслуживания. Передатчики, работающие по этой схеме, передают речь и музыку сочно и красиво.

В Германии применяется схема модуляции на сетке, так называемым „грид-ликом" (В. Шеффер). Хотя и с этой схемой можно получить хорошие результаты, однако она менее удобна в обслуживании и пока применятся лишь в ряде германских установок.

Имеют некоторое применение также и схемы с магнитной модуляцией, каковая осуществляется при помощи добавочного намагничивания дросселя высокой частоты с железным сердечником [1]).

Эта схема дает весьма хорошие результаты и применяется на радиостанциях не только ламповых (Клиши во Франции), но и главным образом в радиостанциях, применяющих машину высокой частоты (Вологдин — в СССР, фирма Лоренц — в Германии).

Кроме самой схемы телефонии, большую роль играет устройство лампового генератора и питание его.

Не приходится говорить о необходимости применения генераторов с промежуточным контуром, так как, ввиду густоты сети радиовещательных станций (в Москве это особенно чувствуется), совершенно недопустимо излучение, кроме положенной волны, еще ряда гармонических, которые будут мешать приему станций, работающих на более коротких волнах.

Далее, необходимо, чтобы длина волны передатчика оставалась достаточно постоянной, независимо от колебания антенны ветром и т. п., так как на значительном расстоянии от станции эти колебания длины волны будут приняты как колебания силы приема. В этом отношении также может помочь применение промежуточного контура.

В настоящее время применяются пять способов питания энергией телефонных передатчиков: 1) питание анодной цепи радиотелефонной станции постоянным током от высоковольтных динамомашин (радиостанция им. Коминтерна в Москве, большинство германских

---

[1]) См. статью В. П. Вологдина.

радиовещательных станций). В этом случае анодная цепь питается непосредственно несколькими включенными последовательно динамомашинами, при чем пульсация тока, выражающаяся в так называемом коллекторном шуме, сглаживается соответствующими электрическими фильтрами, состоящими из больших конденсаторов и дросселей; 2) анодная цепь питается постоянным током высокого напряжения, полученным путем выпрямления тока повышенной частоты; в этом случае основным источником энергии является альтернатор повышенной частоты — от 300—2 000 периодов в секунду (московская радиостанция им. А. С. Попова в Сокольниках, радиотелефонные станции изготовления Электротреста заводов слабого тока). Ток из альтернатора поступает в повышающие напряжение трансформаторы, затем выпрямляется ламповыми катодными выпрямителями—кенотронами и сглаживается системой конденсаторов и дросселей; 3) питание анодной цепи выпрямленным трехфазным током. В этом случае основным источником питания является трехфазный трансформатор, включаемый непосредственно в электрическую сеть городского трехфазного тока (станция типа „Малый Коминтерн"). Выпрямление и сглаживание производится так же, как это указывалось в случае (2); 4) питание производится от альтернатора высокой частоты (в 7 000 периодов и выше) при чем выпрямление и сглаживание производится так же, как и в случае (2) (радиостанции фирмы Лоренц). В случае применения альтернаторов высокой частоты трансформаторы, повышающие напряжение, и сглаживающие устройства становятся весьма компактными и недорогими; 5) источником колебаний высокой частоты служит не ламповый генератор, а машина высокой частоты с многократным умножением частоты (Вологдин — в СССР, Шмидт — в Германии).

2. Звуковой фон; его происхождение; борьба с ним.

Звуковой фон, сопровождающий радиотелефонную передачу, обычно появляется в случаях питания передатчиков от динамомашин постоянного тока, от альтернаторов повышенной частоты или от городской сети трехфазного тока. Звуковой фон, в случае большой его силы, не только неприятно действует на слушателя вследствие его монотонности и назойливости, но может также явиться источником серьезных искажений музыкальной передачи.

Обыкновенно этот фон бывает обусловлен следующими причинами: обычный случай — недостаточное сглаживание фильтрующего

устройства, благодаря чему пульсация напряжения питающего тока воздействует на генераторные и модуляторные лампы передатчика; кроме того, большую роль играет индукция токов низкой частоты на микрофонные провода и на усилитель.

Борьба с звуковым фоном, обусловленным недостаточным сглаживанием, не представляет особых затруднений и всегда может быть осуществлена увеличением емкостей конденсаторов и самоиндукции дросселей в сглаживающем устройстве.

Значительно труднее борьба с индукционными влияниями токов низкой частоты. Это влияние главным образом проявляется при применении в качестве основного источника питания альтернаторов повышенной частоты. В этом случае желательно отнесение микрофонного усилителя на возможно большее расстояние от проводки от альтернатора и бронировка всей проводки от микрофона до модулятора включительно.

Однако предварительное принятие всех этих мер не гарантирует полного уничтожения индукционных влияний, и большую пользу может принести умелое и искусное заземление различных частей усилителя и проводки.

3. Глубина модуляции.

Указание мощности радиотелефонной станции, высоты подвеса ее антенны и длины волны не определяют дальности действия этой станции и ее слышимости. Для того чтобы судить об этих данных станции, нужно знать, насколько использована для радиотелефонии имеющаяся в антенне мощность, или, как говорят, нужно знать, как глубока модуляция данной станции.

Дать чистую передачу с малой глубиной модуляции не представляет особых затруднений, между тем как большое использование мощности для радиотелефонии, при сохранении чистоты и тембра, весьма затруднительно. В этом отношении очень высоки качества схемы модуляции на аноде (Хиссинга), которая позволяет для разговора иметь почти 100% модуляции при сохранении тембра речи. Для передачи элементарных музыкальных произведений можно допустить также весьма глубокую модуляцию при хорошем качестве передачи. Однако при передаче ансамблей требуется, чтобы модуляция исполнения каждого из участников ансамбля не была бы велика, так как в противном случае типичные особенности каждого исполнителя, так сказать, смажутся, и получится некоторый музы-

кальный шум, в котором нельзя различить отдельных участников. Необходимо также указать, что ни один из существующих микрофонов, включая специальные концертные системы, не передает силы звука в полном соответствии с действительной силой звука исполнителя: слабые звуки непропорционально ослабляются микрофоном, а слишком сильные производят впечатление „перекрикивания". Кроме того различные исполнители дают различную силу звука, поэтому передача может получиться иногда слишком тихой, иногда слишком громкой.

Из всех этих соображений совершенно необходимо устраивать *регулятор глубины модуляции*. Обычно этот регулятор устраивается в усилителе предварительного усиления (см. § 4), при чем регулировка заключается в увеличении или уменьшении предварительного усиления. Имея такой регулятор, можно, слушая передачу на какой-либо приемник, поддерживать правильную глубину модуляции, не слишком ослабляя слышимость станции и сохраняя при этом требуемую чистоту.

4. Предварительное усиление.

Так как мощность современных концертных микрофонов весьма мала и во всяком случае совершенно недостаточна для непосредственного воздействия на модуляторное устройство радиовещательной станции, то необходимо применять усилители между микрофоном и модулятором. Эти усилители обычно разделяются на две части: микрофонные усилители (см. § 5), доводящие обычно мощность разговорных токов до мощности обычного угольного микрофона, и мощные усилители, усиливающие мощность, даваемую угольным микрофоном, до мощности, необходимой для подведения к модулятору. Эти мощные усилители обычно называются „усилителями предварительного усиления". Эти усилители обыкновенно состоят из 2—3 каскадов катодных ламп. Для устройства усилителей предварительного усиления применяются как схемы с трансформаторами, так и с дросселями и сопротивлениями.

Основное требование, которому должен удовлетворять подобный усилитель, это — равномерное усиление всех частот, начиная от 50 до 4 000 периодов в секунду. Для идеального воспроизведения музыки необходимо расширить этот диапазон частот до 10 000 периодов в секунду. Этому условию может удовлетворить лишь усилитель с сопротивлениями. Однако, ввиду значительной потери

напряжения анодной батареи на сопротивлениях, возможно также успешное применение усилителя с дросселями, при достаточной величине коэффициента самоиндукции дросселей. В случае устройства регулятора модуляции в усилителе предварительного усиления (он может быть также устроен и в микрофоном усилителе), этот регулятор осуществляется в виде переменного сопротивления, шунтирующего цепь сетки одного из каскадов. В этом случае при уменьшении сопротивления глубина модуляции уменьшается, а при увеличении сопротивления углубляется и модуляция.

В усилителях предварительного усиления применяются лампы мощностью около 10 ватт, часто включаемые параллельно. Однако могут быть применены и обычные усилительные лампы, включенные по несколько штук параллельно в каждом каскаде.

Весьма выгодно применение мощной подмодуляторной лампы в качестве последнего каскада усилителя предварительного усиления. Обычно такая лампа питается от того же источника тока, что и модулятор, и связывается с ним через соответствующий переходный трансформатор.

5. Микрофоны и микрофонные усилители.

Вопрос о конструкции радиотелефонных станций для концертной передачи можно считать в настоящее время более или менее установившимся. Между тем идет огромная непрерывная работа над конструированием микрофонных устройств различных типов для возможно более правильного воспроизведения самых сложных музыкальных номеров. Современные концертные микрофоны делятся на 4 основные группы: 1) угольные микрофоны, 2) магнитные микрофоны, 3) емкостные микрофоны и 4) ионные микрофоны.

Угольные микрофоны, применяемые для концертной передачи, значительно отличаются по конструкции от обычных угольных микрофонов, применяемых в проволочной телефонии. Это и понятно: в обычном угольном микрофоне мембрана его имеет резко выраженный собственный период колебаний; поэтому не все тона различной высоты воспроизводятся таким микрофоном одинаково. Следовательно этот микрофон не передает правильно соотношение сил звуков различных высот. Поэтому при конструировании концертного угольного микрофона стремятся к такому устройству мембраны, чтобы ее собственная частота была вне диапазона звуковых частот. Это прекрасно достигнуто необычайно удачной конструкцией микро-

фона фирмы Вестерн-Электрик К⁹. В этом микрофоне собственная частота мембраны выше 10 000 периодов в секунду. Кроме собственной частоты мембраны угольные микрофоны имеют второй недостаток — несимметричность изменения сопротивления микрофона при сжатии угольного порошка (т.-е. при прижимании мембраны к колодочке микрофона) и при разрежении порошка (т.-е. при отходе мембраны от колодочки микрофона). Этот недостаток также устранен в упомянутом выше микрофоне системы Вестерн следующим образом: в микрофоне имеется не одна колодочка, а две, расположенные по обе стороны тонкой туго натянутой стальной мембраны; эти колодочки расположены у золоченых площадок, находящихся по обе стороны середины мембраны (золочение применяется для предохранения контактной поверхности от окисления); угольный порошок, состоящий из калиброванных зерен, насыпан в обе колодочки; когда под воздействием звуковых волн мембрана сжимает порошок в одной колодочке, одновременно происходит разрежение порошка в другой колодочке, и наоборот. Из микрофона выходят три провода: два от колодочек и один — от мембраны. Микрофон включается через особый трансформатор, у которого середина первичной обмотки выведена отдельным проводом, при чем между этим выводом и проводом, соединенным с мембраной, включается батарея, имеющая напряжение 4 вольта. В этом случае действие обеих колодочек, несмотря на то, что они работают прямо противоположным образом, складываются, но микрофон работает уже совершенно симметрично как при сгущении, так и при разрежении воздуха перед мембраной. Мощность, даваемая этим микрофоном, весьма невелика, и для усиления ее до мощности обычного угольного микрофона требуется применить специальный усилитель, состоящий обычно из двух каскадов ламп обычного усилительного типа.

Чистота воспроизведения, достигаемая микрофоном Вестерн, чрезвычайно высока; однако он имеет один существенный недостаток, особенно сильно сказывающийся вблизи от передающей станции: в промежутках между передачей слышно тихое шипящее шуршанье.

Весьма совершенный тип угольного микрофона изобретен в Германии физиком Рейссом. Этот микрофон замечателен тем, что не имеет вовсе мембраны. В куске *мрамора* находятся несколько слоев угольных зерен, начиная от крупных до тончайшей микроскопической угольной пыли. С передней стороны этого микрофона имеется отверстие, затянутое тонкой резиновой пленкой. Через это отверстие звуки воздействуют на микрофон. С обеих сторон порош-

ковой камеры имеются контактные электроды, при помощи которых микрофон включается в обычную схему. Этот микрофон замечателен тем, что, благодаря использованию особого открытого Рейссом явления поглощения различных частот порошками разных калибров, он, вследствие соответствующего подбора угольных порошков равномерно воспроизводит все звуковые частоты.

Применение рейссовского микрофона на немецких радиовещательных станциях значительно улучшило качество их передачи.

В течение последних лет широкое применение получили магнитные микрофоны, основанные на том, что во всяком проводнике, перемещающемся в магнитном поле и пересекающем магнитные силовые линии, возникает индуктированная электродвижущая сила. Наиболее распространенным типом магнитного микрофона является так называемый „магнетофон“ системы Сайкеса, установленный фирмой Маркони на всех английских радиовещательных станциях. (Такие же магнетофоны впервые были изготовлены в СССР, на радиостанции им. А. С. Попова и в Тресте заводов слабого тока.) [1])

Магнетофон устроен следующим образом: в сильном магнитном поле, получаемом благодаря прохождению постоянного тока через катушку, намотанную на железный сердечник, находится легкая подвижная плоская спиральная катушечка. Эта катушечка расположена так, что сердечник входит в имеющееся в ней внутреннее отверстие. Вторым магнитным полюсом этой системы служит железный цилиндрический кожух, окружающий подмагничивающую катушку. Кожух имеет железное дно, к которому прикреплен и сердечник. Внешний диаметр катушки сделан таким, чтобы воздушная щель между краем катушки и бортом кожуха с открытой его стороны была возможно малой. Плоская катушечка является мембраной; она прикрепляется на трех шелковинках в магнитном поле между сердечником и бортом кожуха. При воздействии на эту катушечку-мембрану звуковых колебаний она приходит в колебательное движение и при этом перерезает магнитные силовые линии. В ней индуктируется весьма слабая электродвижущая сила. Ничтожная мощность, развиваемая в этой катушечке-мембране, измеряется стотысячными долями ватта, и требуется, примерно, 5—6-каскадный усилитель для доведения мощности, даваемой магнетофоном, до мощности обычного микрофона. Несмотря на большую нежность этого устройства, его большую сложность и высокую стоимость, магнетофон завоевал себе

---

1) Схемы микрофона Рейсса и „магнетофона“ см. в „Радиохронике“.

прочное и почетное место среди современных концертных микрофонов, так как благодаря ему удается воспроизвести наиболее сложные музыкальные ансамбли. Магнетофон дает довольно точное воспроизведение всевозможных инструментов и голосов, однако он не все тона передает с одинаковой силой: сильнее он передает высокие тона, слабее — низкие. Особенно сильно это сказывается во время передачи звуков рояля. Но этот недостаток легко выправить, применив в микрофонном усилителе специальный емкостной шунт в цепи сетки одного из каскадов. После этого исправления в усилителе получается вполне равномерное воспроизведение всех частот.

Другой разновидностью магнитного микрофона является ленточный микрофон Сименса. В магнитном поле между двумя полюсами мощного электромагнита помещается легкая гофрированная алюминиевая ленточка шириною около 10 *мм* и толщиною 0,003 *мм*. Перемещение этой ленточки в магнитном поле, совершающееся под действием звуковых колебаний, возбуждает в ней переменную электродвижущую силу. Мощность, даваемая этим микрофоном, весьма мала, и поэтому применение его требует установки серьезных усилителей. Микрофоны эти нашли пока лишь временное применение на германских радиостанциях и были вскоре вытеснены описанным раньше микрофоном Рейсса.

Прекрасные результаты дают выпущенные фирмой „Вестерн-Электрик К⁰“ емкостные микрофоны. Принцип, на котором основаны эти микрофоны, заключается в том, что благодаря колебаниям мембраны микрофона, являющейся одной из обкладок воздушного конденсатора, изменяется емкость этого конденсатора. Изменения емкости вызывают изменения потенциала на сетке первой лампы микрофонного усилителя, в цепь сетки которого включен этот микрофон. Колебания потенциала на сетке первой лампы приводят к изменению анодного тока в этой лампе. Весьма малые колебания тока после первой лампы обычно усиливаются еще тремя каскадами, так что весь микрофонный усилитель состоит обыкновенно из четырех каскадов. Емкостный микрофон, при всех его прекрасных акустических качествах, обладает двумя весьма серьезными недостатками: он не может быть отнесен сколько-нибудь далеко от первой лампы усилителя, так как емкость подводящих шнуров должна быть буквально ничтожной, чтобы весьма малые изменения емкости самого микрофона могли быть заметными. Кроме того этот микрофон очень боится сырости, так как малейшая капля влаги, попавшая между обкладками конденсатора, или даже ухуд-

шение изоляции между этими обкладками полностью выводит микрофон из действия. Поэтому обычно он применяется установленным в специальных шкафах, где имеются поглощающие влагу вещества и кроме того электрическая печь, подогревающая весь шкап. Емкостные микрофоны установлены на всех новейших станциях постройки фирмы Вестерн-Электрик К⁹ и дают результаты исключительные по чистоте передачи (станция в Цюрихе, Швейцария).

Из ионных микрофонов мы упомянем катодофон фирмы Лоренц, в котором звуковые колебания воздействуют на пространство между одним накаленным электродом, излучающим электроны, и другим холодным электродом, при чем между этими электродами приложено напряжение в 500 вольт. Благодаря воздействию звуковых колебаний происходят некоторые изменения силы тока внутри катодофона. Последующим усилением ничтожная мощность катодофона доводится до мощности обычного микрофона. Однако катодофон не нашел себе широкого применения из-за чрезмерной сложности устройства и обслуживания, несмотря на кажущееся преимущество — совершенное отсутствие мембраны, а следовательно и устранение искажений, благодаря собственной частоте мембраны.

6. Студия, ее устройство; музыкальное исполнение.

Чрезвычайно важным элементом современной радиовещательной станции является помещение, в котором исполняются те или иные музыкальные номера перед микрофоном. Эти помещения получили название „микрофонная комната“, или „студия“.

Из предметов технического оборудования в студии находится только микрофон. Устройство студии в течение последних нескольких лет претерпело целый ряд изменений, при чем мы в СССР последовательно совершили целый ряд ошибок, которые были пережиты радиове, щанием всех стран.

Следует указать, что для различных микрофонов требуются и несколько различные условия оборудования студии. Но, в общем, в правильно построенной студии с любым хорошим микрофоном можно получить прекрасные результаты, дав исполнителям соответствующее расположение относительно микрофона.

На первых порах радиовещания под студии отводились небольшие комнаты, заглушенные в весьма высокой степени. Таким путем проще всего было получить чистую, но безусловно неестественную передачу. Однако так как в это время применялись обычные уголь-

ные микрофоны (не концертные), на которые воздействие производилось в непосредственной близости, и велась передача лишь простейших музыкальных номеров, то „плоское" воспроизведение музыки могло удовлетворить еще не искушенных в то время слушателей.

Применение концертных микрофонов потребовало значительного удаления исполнителя от микрофона, и сразу почувствовалась теснота маленьких студий. Еще хуже обстояло дело с передачей ансамблей оркестра и еще в большей степени хора. Поначалу не удалось выяснить причину этого явления, и все склонны были приписывать это обстоятельство дурным микрофонам. Однако первые же опыты трансляции из Большого театра (А. Л. Минц) показали, что колоссальный по своему составу оркестр в 80 человек и такой же по величине хор чрезвычайно отчетливо и раздельно передавались по радио. Более того, передача из театра давала ощущение пространства; звук перестал быть плоским и получил красивую сочную окраску, несмотря на то, что применялся тот же, что и раньше, микрофон Вестерн-Электрик K^0. Эти опыты ясно обнаружили нашу ошибку при постройке студий. Стало понятно, почему хор и оркестр в передаче из студии звучали неудовлетворительно: имелись налицо и перегрузка микрофона и излишне глубокая модуляция в самом передатчике. Кроме того невозможность удалить всех исполнителей ансамбля от микрофона в достаточной степени приводила к неравномерному звучанию отдельных инструментов и голосов. Искусственное ослабление воздействия исполнителей на микрофон (более тихое исполнение, заглушение микрофона) могло спасти лишь от первого из указанных недостатков, неравномерное же звучание оставалось.

Как же следует строить современную студию? Нам кажется, что на этот вопрос в настоящее время можно уже довольно точно ответить. Основными данными для студии являются ее размеры и заглушение. Размеры студии зависят от количества исполнителей в ансамблях, которые предполагается ставить перед микрофоном. Для исполнения музыкальных номеров не более как четырьмя участниками (один из них — рояль) достаточна площадь пола 4×4 *кв. м*. Для исполнения музыкальных произведений с числом участников в 7 человек требуется студия с площадью пола не менее 7×7 *кв. м*; для выступления же больших хоров и оркестров требуется студия не менее 15×15 *кв. м*, а еще лучше 20×20 *кв. м*.

Высота студии во всех случаях желательна не менее 3—4 *м*.

Что касается заглушения студии, то таковое зависит главным образом от размеров студии. Во всяком случае нужно обратить самое серьезное внимание на полное заглушение пола для того, чтобы шаги в студии не могли быть переданы микрофоном. Для этой цели на пол делается настил из 3—4 слоев войлока, который сверху покрывается мягким ковром. Потолок рекомендуется снабдить обивкой из легкой ткани. Что же касается стен, то лучше всего сделать их заглушение переменным (раздвижные занавески из легкой ткани) и затем подобрать наиболее красивое звучание, раздвигая или сдвигая постепенно заглушающие занавеси. Очень интересная анкета относительно достаточности заглушения была проведена при открытии новой студии Лондонской радиостанции. Однозначных ответов, конечно, не было получено: одним нравилось большее заглушение, другим — меньшее; пришлось этот вопрос решить „большинством голосов".

Огромное значение имеет правильное расположение исполнителей относительно микрофона. Ошибка в этом отношении, при прекрасных качествах передатчика, микрофона и исполнителей, может привести к совершенно неприемлемой передаче. Это особенно существенно при передаче больших ансамблей.

Очень высокие требования необходимо также предъявлять ко всем музыкальным исполнителям: певцы, помимо вокальных данных, должны обладать безукоризненной дикцией, тем более, что приходится помнить, что слушатели не видят исполнителя; музыканты-инструменталисты должны обладать исключительной четкостью и чистотой техники игры,— в особенности это относится к пианистам. При ансамблевом исполнении совершенно недопустима расстройка инструментов или детонирование.

Удивительно точно оправдывается на практике поговорка американских радиовещательных работников: „Если артист исполняет великолепно, то по радио выйдет хорошо, если артист исполняет хорошо, то выйдет удовлетворительно, если же артист исполняет удовлетворительно, то по радио выйдет скверно".

7. Контроль, его устройство и организация.

Контрольное устройство и контроль радиовещательной станции несомненно является мозгом всей передачи. Контроль может быть организован на самой радиостанции в здании, где находится передатчик, или, в случае выделенной студии, около помещения студии.

Но лучше всего иметь и выделенный контроль, который следует считать главным, и контроль возле передатчика.

Контролировать приходится: 1) чистоту передачи, 2) глубину модуляции, 3) правильность воспроизведения музыкальных номеров.

Контроль чистоты модуляции может производиться на любой хороший приемник, но лучше всего иметь возможность двойного контроля на наушный телефон и на наиболее распространенный тип громкоговорителя. В этом случае главный контролер знает, как слышат передачу различные категории слушателей. Конечно, кроме контроля, так сказать, *результата передачи* следует иметь возможность контролировать и *промежуточные инстанции:* ток, идущий от предварительного усиления к модуляторному устройству, а в некоторых случаях и эффект на модуляционном дросселе. В мощных станциях дроссель довольно громко воспроизводит передачу, благодаря перемагничиванию железного сердечника. Однако лучше снабдить дроссель небольшой вторичной обмоткой и нагрузить эту обмотку на высокоомный громкоговоритель. Этот громкоговоритель дает возможность контролировать качество работы всего модуляторного устройства.

Что касается проверки глубины модуляции, то идеальным способом этой проверки является применение специального прибора — осциллографа, который позволяет измерять глубину модуляции непосредственно возле передатчика. Правда, для обслуживания этого осциллографа требуется отдельный дежурный техник, что удорожает эксплоатацию станции. Лучшие американские и европейские станции постоянно осциллографируют полностью всю передачу. В СССР осциллограф не привился в широкой практике и, насколько нам известно, применялся лишь на радиостанции имени А. С. Попова при пробных установках исполнителей. Применение осциллографа часто помогает легко обнаружить дефекты той или иной передачи.

Относительными показателями глубины модуляции могут грубо служить различные измерительные приборы, включенные в цепи модулятора (миллиамперметр в анодной цепи модулятора, электростатический вольтметр, включенный на зажимы модуляционного дросселя).

Правильность расположения артистов проверяется на слух также главным контролером, который, естественно, кроме технической подготовки должен иметь также музыкальный вкус. Впрочем расположение артистов определяется на специальных радиорепетициях.

В руках главного контролера должно быть сосредоточено все

управление радиопередачей и, в первую очередь, регулятор глубины модуляции. Контролер должен иметь надежную телефонную связь с техниками, обслуживающими передатчик, со студией, с комнатой для ожидания артистов и с комнатой усилителей и предварительного усиления, если таковые расположены вне комнаты главного контролера. Вообще же желательно соседнее размещение этих двух комнат. В случае расположения студии вне радиостанции главный контролер, естественно, должен иметь телефонную связь с ведущим передачу на радиостанции.

От работы главного контролера в значительной степени зависит успех передачи, и поэтому для выполнения этой обязанности требуются лица весьма высокой квалификации.

8. Радиотрансляция.

Передача лишь с самой радиовещательной станции не может обслуживать все требования радиослушателей. Для того чтобы радиовещание было близко к жизни, необходимо передавать по радио все наиболее волнующие и значительные моменты. Для этой цели устраивается так называемая радиотрансляция, которая заключается в том, что микрофон со специальным трансляционным усилителем устанавливается в каком-нибудь помещении вне радиостанции (например в каком-либо зале заседаний), а затем по проводам, соединяющим это помещение с радиостанцией, ведется передача усиленных микрофонных токов, которые уже там поступают в усилитель предварительного усиления. Огромное применение радиотрансляция может получить при передаче из оперных театров, концертных зал и т. п. Более того, находит большое применение радиотрансляция на большие расстояния, когда удаленный за несколько сот верст передатчик получает по проводам усиленные микрофонные токи из какой-либо центральной студии. Это особенно важно для провинции, где не имеется собственных высококвалифицированных артистических сил. В Англии сеть радиовещательных станций Британской широковещательной компании управляется радиотрансляциями по проводам из Лондона. Аналогичные работы в настоящее время ведутся акционерным обществом „Радиопередача". Первое применение радиотрансляции в СССР относится к январю 1925 г., когда радиостанция имени А. С. Попова управлялась по проводам из Колонного зала Дома Союзов (А. Л. Минц, А. В. Виноградов, И. Г. Кляцкин).

Радиотрансляция имеет еще огромное значение тогда, когда радиовещательная станция вынесена за черту города и поездки докладчиков и артистов являются затруднительными.

Основной трудностью в устройстве радиотрансляций несомненно является вопрос об устранении искажений, вносимых кабельной линией, имеющей большую емкость. Эти искажения заключаются в том, что высшие гармонические разговорной речи и музыки сильно ослабляются по сравнению с низшими гармоническими — высокие тона получаются относительно слабее, чем низкие. Поэтому необходимо в начале или в конце кабельной линии ввести, так сказать, обратное искажение: необходимо сделать такое устройство, которое позволяло бы заранее исказить передачу таким образом, чтобы высокие тона усиливались больше, чем низкие, при этом как раз так, чтобы искаженная таким образом передача, после прохождения через кабель, оказалась в правильном соотношении с действительностью. Иными словами, искажение кабеля и искажение трансляционного усилителя должны быть прямо противоположны. Для этой цели в трансляционном усилителе приходится устраивать специальную ячейку, состоящую из дросселей, включенных параллельно линии, и конденсаторов, включенных последовательно в кабельные провода. Благодаря этому устройству удается полностью исправить передачу.

Трансляционный усилитель (исключая элементы обратного искажения), как и всякий микрофонный усилитель, должен давать возможно малое искажение, но, кроме того, к нему предъявляются следующие требования: после ослабления передачи в кабельной линии подходящая к радиостанции мощность должна быть не ниже мощности обычного микрофона, установленного возле передатчика. При этом не следует применять на станции никаких усилителей кроме предварительного усиления, а отсюда — вывод, что мощность, идущая в трансляционной линии, не должна быть слишком мала. Это необходимо делать для того, чтобы могущие возникнуть в линии индукционные шумы или индукционные разговоры не были бы слишком усилены на радиостанции, иначе говоря, чтобы мощность передачи была бы во много раз больше мощности паразитных шумов.

Для того чтобы трансляция правильно обслуживалась, необходима постоянная живая связь персонала, обслуживающего выделенный микрофон, с персоналом, обслуживающим передатчик; эта связь обычно осуществляется проволочным телефоном.

Совершенно исключительное значение приобретает радиотрансляция в применении к передаче заседаний. В этом случае в зале заседания устанавливаются два микрофона: один перед председателем, другой — перед оратором. На трибуне помещается сотрудник, который при помощи специального переключателя соединяет тот или другой микрофон с трансляционным усилителем. Не приходится говорить о колоссальном расширении аудитории при применении трансляции таких заседаний. Если учесть вместимость самых больших зал, не превышающую 2—3 тысячи человек, и огромное количество радиоустановок в клубах, избах-читальнях и у частных лиц, то ясно, что расширение аудитории, даже в настоящее время, получается в сотни раз, а в ближайшем будущем вероятно и в тысячи раз.

О политическом значении применения радиотрансляций заседаний конечно не приходится говорить.

Большое художественное значение имеет передача из концертных и оперных зал. При этом нужно указать, что иллюзия передачи в значительной степени дополняется тем, что слышны аплодисменты, разговоры публики в антракте, настройка оркестра и т. п. Первые опыты радиотрансляции опер в СССР были произведены из Большого театра в Москве через радиостанцию имени А. С. Попова (А. Л. Минц, А. В. Виноградов). Самым серьезным вопросом был, естественно, вопрос о расположении микрофона. Основной мыслью для получения наиболее естественной передачи из театра было — установить микрофон где-либо в зале так, чтобы в него попадало все, что слышит любой зритель в театре, и микрофон был поставлен в одной из лож. Хотя результаты были довольно удовлетворительны, все же необходимо было значительно изменить в последующем положение микрофона, и вот по какой причине: во время оперного спектакля, при исполнении незнакомой оперы, зритель разбирает едва ли 30% слов во время пения, однако зрительные впечатления — мимика и жесты артистов — в значительной степени дополняют непонятный текст, и зритель понимает содержание происходящего на сцене. Совершенно иное положение радиослушателя: он слышит лишь игру оркестра и те немногие понятные слова, которые прорываются среди по большей части непонятных слов. Даже совершенно необходимое пояснение перед каждым действием содержания оперы не спасает слушателя от полного недоумения. Поэтому пришлось специально заняться вопросом о том, чтобы почти все слова, произносимые солистами и хором,

были отчетливо передаваемы по радио. Для этой цели микрофоны были помещены на самой сцене — возле рампы, чувствительной своей стороной к сцене. Опасение, что благодаря этому будет заглушен оркестр, не оправдалось, оркестр звучал удовлетворительно, между тем, почти весь текст оперы стал доступен слушателям. Такая радиотрансляция уже доставляла действительное удовольствие. Все же идеальным решением вопроса об оперной передаче является применение нескольких микрофонов — специально для оркестра, для сцены и расположенных между обстановкой на сцене для передачи арий, исполняемых в глубине сцены. Работать эти микрофоны могут или параллельно, хотя в этом отношении имеются некоторые трудности, или по мере надобности, путем переключения с одного микрофона на другой, при чем главным микрофоном, конечно остается микрофон сцены.

Какие же микрофоны следует выбрать для передачи из зал заседаний, концертных или оперных? По существу может быть применен любой хороший концертный микрофон, но слишком чувствительные и маломощные микрофоны, в том числе магнетофоны Сайкеса, применимы с большим трудом, так как, благодаря гигантскому усилению, которое они требуют, трудно избавиться от электрических индукционных влияний, каковых в любом современном театре или зале имеется огромное количество (освещение, дуговые прожекторы, вентиляционные электромоторы, электрическое, оборудование сцены и т. п.). Весьма удачными типами микрофонов, применимых для подобных радиотрансляций, являются: угольный микрофон Вестерн-Электрик K^0, микрофон Рейсса и т. п.

Имеется еще один вид чрезвычайно интересной радиотрансляции, это — прием отдаленной радиовещательной станции, по большей части заграничной на выделенной приемной станции, усиление этого приема и транслирование по проводам на свой передатчик. Подобные опыты могут с успехом проводиться лишь для перепередачи мощных радиостанций при весьма благоприятных атмосферных условиях. Соответствующие опыты производились на радиостанции О-ва „Радиопередача“. Однако, ввиду неблагоприятных атмосферных условий, во время опытов передавались кроме музыки и сильные трески и шумы [1]).

---

[1]) В настоящее время эта задача разрешена О-вом „Радиопередача“ и ряд провинциальных станций транслирует передачи Московской станции имени Коминтерна.

Современная радиовещательная организация для широкого и полного применения радиовещания должна иметь свой радиотрансляционный узел. В этом узле, с одной стороны, должны быть сосредоточены вводы проволочных линий из оперных театров, больших зал, где происходят заседания, больших площадей, на которых происходят митинги и манифестации выдающегося значения, и т. п.; с другой стороны, там должны иметься выводы проводов, идущих как на местные, так и на отдаленные станции, управляемые из этого радиоузла.

Бóльшая часть изложенного на предыдущих страницах является выводами из собственной работы автора. В значительной мере оставались, конечно, не освещенными выводы из работы других русских работников радиовещания. Это объясняется тем, что до сих пор никто не выступал в печати с результатами своих работ в этой области. Надо надеяться, что этот, может быть и неполный, обзор, послужит толчком к опубликованию и других работ, что еще больше обнажит „кулисы радио“ перед слушателями.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ПРИЕМНИКИ И РАДИОЧАСТИ. РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВА ТРЕСТА ЗАВОДОВ СЛАБОГО ТОКА.

Л. Б. Слепян.

Особенно широкое внимание и интерес к радиовещанию, радиослушанию и радиолюбительству начинается у нас с середины 1924 г. К этому времени одна лишь Московская радиостанция имени Коминтерна вела в небольших размерах радиовещательную передачу. Радиолюбительство было у нас лишь в начале своего стихийного развития. Объем движения был совершенно неясен, нельзя было предвидеть также, в какие формы оно выльется; еще не существовало плана строительства радиовещательных станций; наконец, совершенно не определились технические требования, какие будут выдвинуты жизнью в отношении радиоаппаратуры. В этих условиях Трест заводов слабого тока приступил в середине 1924 г. к расширению своего радиопроизводства и к выпуску радиоприборов и их частей.

Оставляя в стороне строительство радиовещательных станций, мы останавливаемся лишь на производстве радиоаппаратуры для приемных целей. С самого начала было ясно, что приходится иметь в виду радиолюбителей разных категорий с различными требованиями и средствами. Прежде всего следовало различать любителей индивидуальных и коллективных, т.-е. одиночек, с одной стороны, и клубы, учреждения и т. п. — с другой. Среди первых часть могла интересоваться самостоятельной радиотехнической работой в форме любительского конструирования радиоприборов из любознательности, изобретательских побуждений или спортивных оснований. Это — собственно радиолюбители, требующие преимущественно деталей, а не готовых изделий. Другая часть могла иметь в виду преимущественно слушание радиовещательных передач, являясь

собственно радиопотребителями — слушателями. К этой же группе относятся и все коллективные радиослушатели. Для радиолюбителей и большей части индивидуальных радиослушателей большое значение имеет вопрос о стоимости частей и целых радиоустановок, так как средства их обычно весьма скромны. Они требуют прежде всего дешевых, но вместе и хороших изделий.

Средства клубов в большинстве случаев более значительны, и они интересуются преимущественно установками мощными, с громкоговорителями, нередко на большие аудитории.

Несмотря на эти довольно ясно наметившиеся уже сразу группы, все же в первый период развития у нас радиовещания оставалось много неопределенных сторон, как, например, вопросы о мощности и волнах широковещательных станций, спрос по отдельным группам и т. п. Эти условия вызвали необходимость в пробных выпусках разных типов аппаратов для выявления спроса и выяснения дальнейших путей. Но уже довольно скоро выпускаются более постоянные типы приборов, пригодные для установленных пределов волн и различных требований. Для любителей одиночек, располагающих

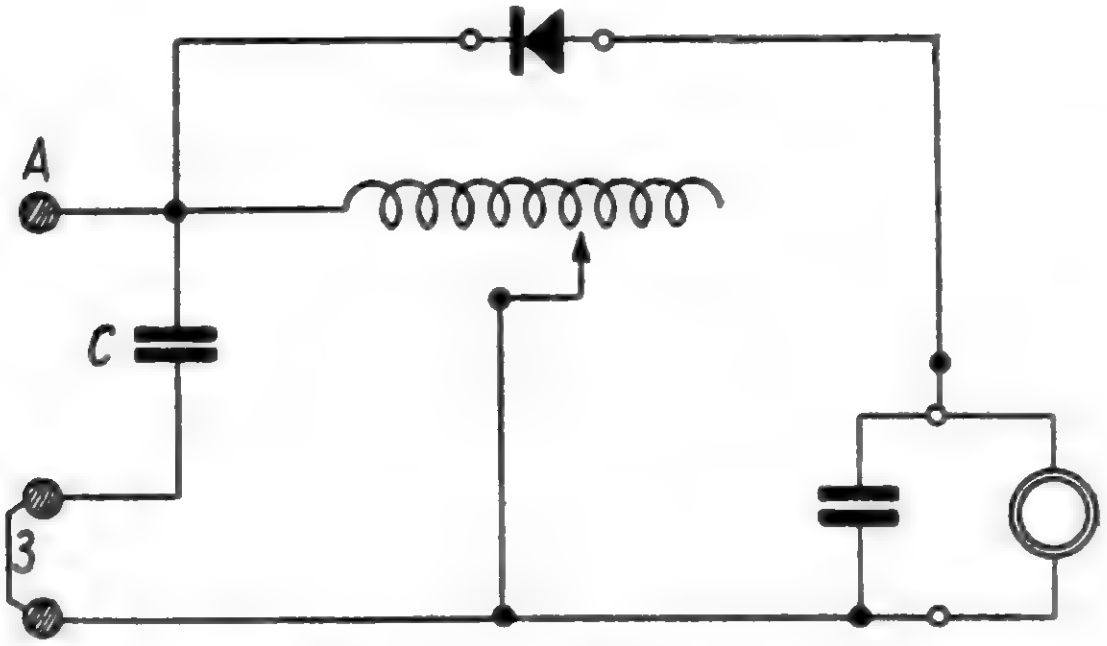


Рис. 25. Схема приемника П2.

небольшими средствами, был выработан, в результате специального конкурса, наиболее простой в обращении тип приемника с кристаллическим детектором — дешевый и вместе с тем вполне удовлетворительный. Этот приемник подвергся уже к настоящему времени продолжительному и разностороннему практическому испытанию и показал все свои удобства и достоинства. В последнем выпуске сделаны некоторые улучшения. Это — детекторный приемник типа П2, схема которого дана на рис. 25.

Приемник П2 пригоден для волн от 300 до 1 800 метров, при чем эти пределы несколько изменяются в зависимости от размеров антенны. Для настройки на определенную волну служит катушка самоиндукции с подвижным контактом, включающим в колебательную цепь бóльшую или меньшую часть катушки. Основная регулировка производится с помощью рукоятки со стрелкой и указателем. Для более длинных волн (от 500 метров и более) приемник употребляется с присоединением параллельно антенне добавочного конденсатора „*C*“. Для более коротких волн (300—500 метров) этот конденсатор отсоединяется отгибанием пластинки, соединяющей два передних зажима „*З*“.

В другом типе детекторного приемника, выпущенном трестом под названием ЛДВ7, применен иной метод настройки на определенную волну. Для этой цели служит вариометр, т.-е. система из двух катушек самоиндукции, вращающихся одна внутри другой. Левая головка представляет рукоятку вариометра и служит для тонкой настройки. Правая головка дает переключение скачками пределов волн, на какие можно настроиться помощью вариометра. Общий диапазон приемника также приблизительно отвечает волнам от 300 до 2 000 метров и отчасти зависит от антенны. Тип ЛДВ7 выдержал более чем годовой практический стаж.

ЛДВ7 и П2 являются сейчас основными типами детекторных приемников в производстве Треста заводов слабого тока и, повидимому, останутся таковыми в течение ближайшего периода. Оба типа предназначены для приема в радиусе 50—100 километров от передающей станции, хотя при их помощи более мощные станции, например им. Коминтерна в Москве, можно слышать и на расстояниях значительно бóльших.

Для любителей, располагающих бóльшими средствами, и для клубных установок выпущена была серия ламповых приемников-усилителей типа „Радиолина“ с наборными усилителями типа Е2. Эта серия была намечена вследствие своей гибкости, что представляло большие преимущества при не определившемся спросе и условиях. Она позволяет составлять из немногих основных элементов различные наборы, сообразно удаленности от передающей станции, индивидуальному или коллективному приему, величине аудитории и т. д. Кроме того имелось в виду облегчить любителям приобретение более дорогой аппаратуры по частям. Имеется возможность приобрести сначала часть полной установки, представляющую однако законченное целое и позволяющую иметь хороший радиоприем.

В дальнейшем любитель может прикупать отдельные части, увеличивая дальность действия и мощность своей установки.

Собственно приемник составляет, в рассматриваемой серии, отдельный прибор для настройки на волну и регулировки (Радиолина № 2"). Остальная часть, служащая для детектирования и усия ления, разделена на независимые элементы, которые собираютс в требуемом числе в отдельный ящик. Один ящик может заключать 1, 2, 3 и 4 элемента. Элементы имеются трех типов: детекторный (№ 3), элемент усиления высокой частоты (№ 1) и усили-

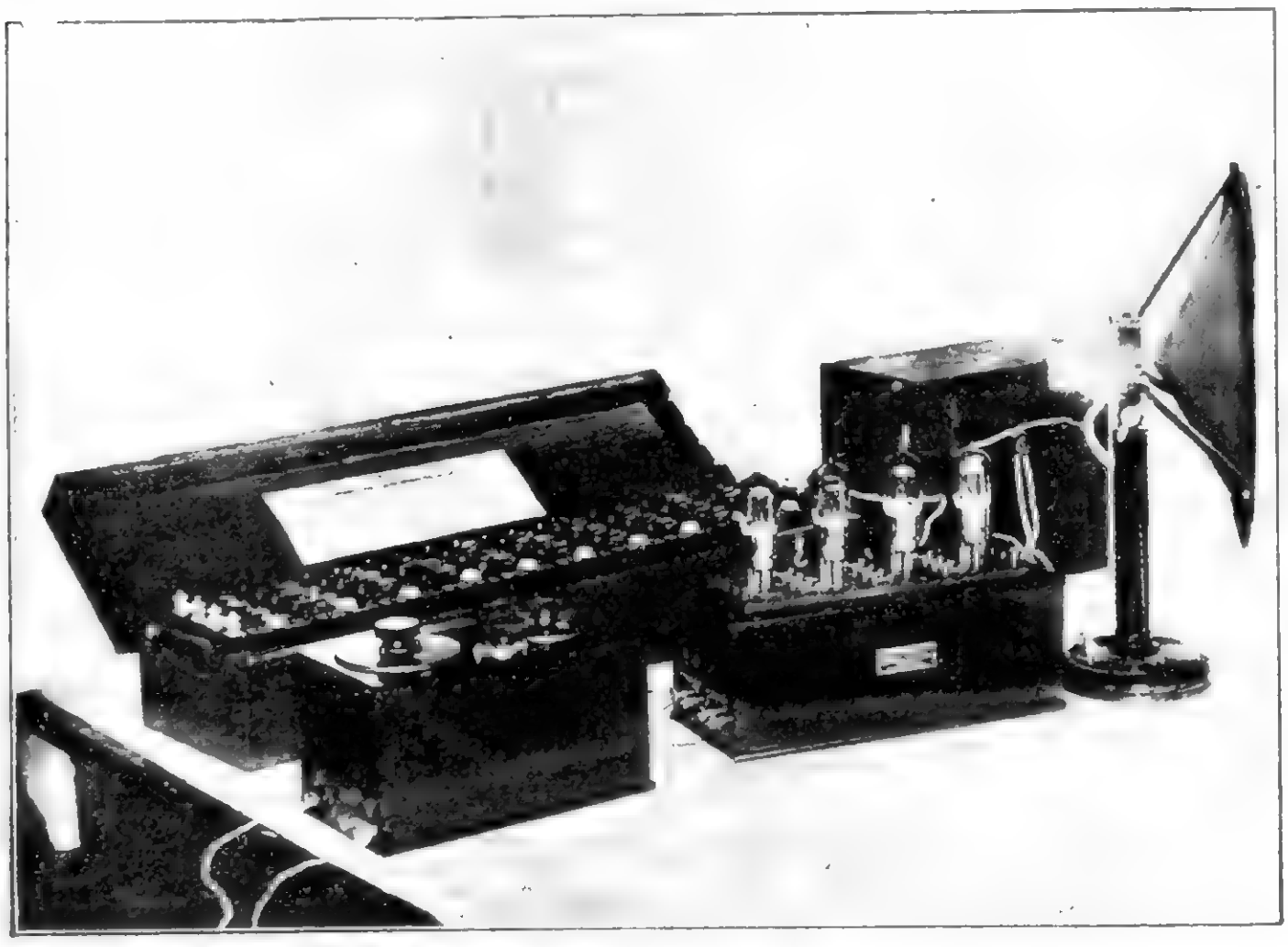


Рис. 26. Приемник „Радиолина № 2", усилитель Е2 и громкоговоритель ДП.

тельный элемент низкой частоты (№ 4), каждый для одной лампы Полный набор заключает, кроме приемника „Радиолина № 2", 4-элементный усилитель типа Е2 в составе №№ 1, 3, 4 и 4, т.-е. с одной ступенью усиления высокой частоты, одной детектирующей лампой и двумя ступенями низкой частоты.

Необходим для приема элемент детекторный (№ 3), остальные не обязательны и служат: первый (№ 1) для увеличения дальности действия и последние — для получения более громкого приема. Следует еще указать, что в описываемом наборе применена обратная связь, т.-е. комплект соответствует регенеративному приемнику.

Обратная связь действует от элемента № 3 и регулируется помощью вариометра, находящегося в приемнике („Радиолина № 2“).

На рис. 26 представлен комплект из названных приборов: приемник „Радиолина № 2“, черыхламповый усилитель Е2 (1, 3, 4, 4) с батареями и малым громковорителем. На рис. 27 и 28 даны схемы приемника, его включения при длинных и коротких волнах и усилители.

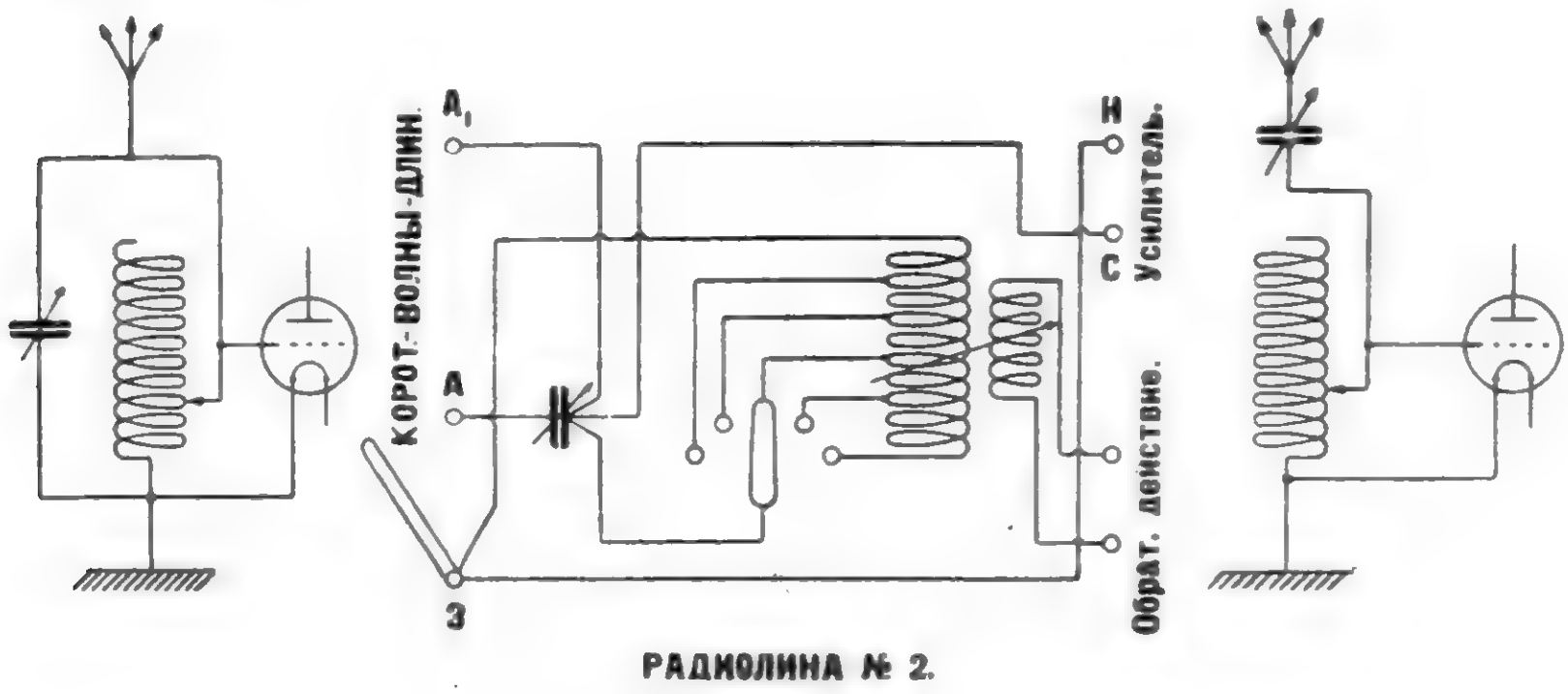


Рис. 27.

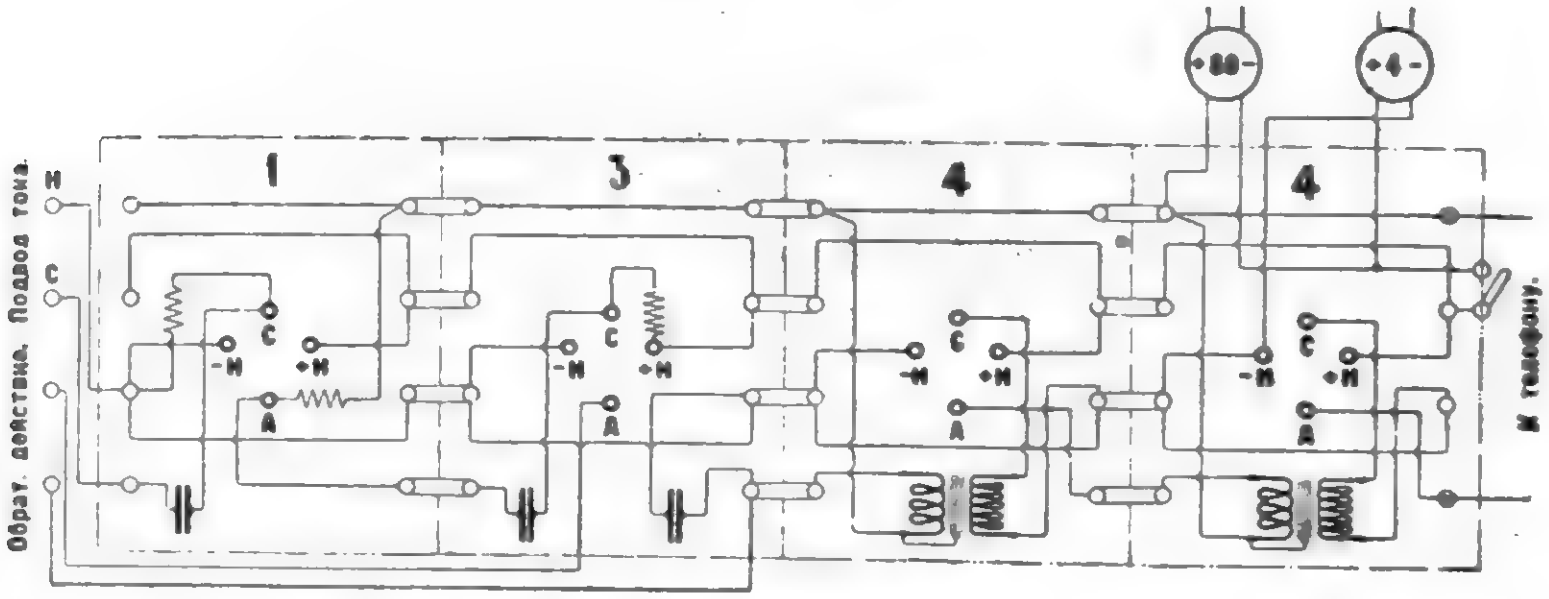


Рис. 28. Схема четырехлампового усилителя Е2.

Диапазон приемника обнимает волны от 250 до 2 000 метров. Настройка производится помощью переменного конденсатора (левая головка). Передняя головка переключает пределы для настройки скачками, вводя бóльшую или меньшую часть катушки самоиндукции в колебательную цепь. Для перехода с длинных волн (800 — 2 000 *м*) на короткие (250 — 800 *м*) пользуются пересоединением антенны. В первом случае антенна присоединяется к левому зажиму „*А*“, а правый соединяется особой перемычкой с зажимом земли „*З*“.

При приеме коротких волн это соединение размыкается, и антенна пересоединяется на правый зажим „*A*“. Смысл этого ясен из схемы (рис. 27) и сводится к параллельному или последовательному присоединению переменного конденсатора в цепи антенна—земля.

Схема элементов усилителя, которые могут применяться и порознь и в других комбинациях, поясняется рис. 28. Элемент высокой частоты действует как реостатный усилитель: в анодной цепи его включено сопротивление порядка 60—80 тысяч омов, конец которого присоединяется через блокировочный конденсатор к сетке следующей лампы [1]). Детекторный элемент действует обычным образом помощью сеточного конденсатора и сопротивления утечки. Анодная цепь этого элемента имеет выводы для включения катушки обратного действия.

Регулировка последнего производится правой головкой приемника. Усиление низкой частоты осуществляется помощью трансформаторов с наборными сердечниками из листков трансформаторного железа. Обмотки трансформатора сделаны из тонкой медной эмалированной проволоки (диаметр 0,1 и 0,18 *мм*) и имеют соответственно 4 800 и 14 400 витков.

Элементы № 1 дают большое усиление и чистую передачу, если они работают без перегрузки. При большой нагрузке, т.-е. сильном приеме, рекомендуется присоединять параллельно вторичным обмоткам шунтирующие сопротивления порядка 80 000 омов. Это хотя и ослабляет несколько их действие, но приводит к устранению искажений и более спокойной работе. В последних выпусках усилителей Е2 предполагается ввести это дополнение.

Полный комплект из „Радиолины № 2“ и усилителя Е2 (1, 3, 4, 4) позволяет регулярно принимать на малый громкоговоритель в пределах нескольких десятков и даже сотен километров станции средней мощности (1 kW). Для радиовещательных станций более мощных в 5—10 kW, как, например, станция им. Коминтерна в Москве, достигается громкоговорящий прием в расстоянии 500 и более километров. В благоприятное время года — ночью, в зимний период, можно легко слушать и заграничные радиостанции (Давентри, Кенигсвустергаузен и др.), нередко на громкоговоритель. Эти станции можно принимать на головные телефоны уже с одним (№ 3) и особенно с двумя элементами (№№ 1 и 3 или №№ 3 и 4).

---

[1]) Часть усилительных элементов высокой частоты выпущена была с трансформаторами высокой частоты (элемент № 1).

Несмотря на значительную остроту настройки, которая получается благодаря применению обратной связи, иногда, при наличности мощных мешающих или искровых радиостанций, избирательность (селективность) комплекта „Радиолина" оказывается недостаточной. В этих случаях рекомендуется применение выпущенных трестом особых добавочных контуров-фильтров. Кроме того здесь, как и в случаях более ответственного приема на громкоговоритель, можно также пользоваться регенеративными приемниками не любительского, эксплоатационного типа ЛБ2, но с ограниченным диапа-

Рис. 29. Регенеративный приемник типа ЛП2.

зоном до 2 000 *м*. Этот приемник представлен на рис. 29. Он имеет две системы сменных вариометров по обе стороны лампы, содержащих каждый пару катушек, взаимное положение которых регулируется от руки. Первый вариометр позволяет регулировать связь с антенной, второй — обратную связь. 2—3 таких приемника можно включать последовательно каскадом и получать при этом

высокую селекцию и большое усиление. Можно также комбинировать приемники ЛБ2 с усилителями типа Е2.

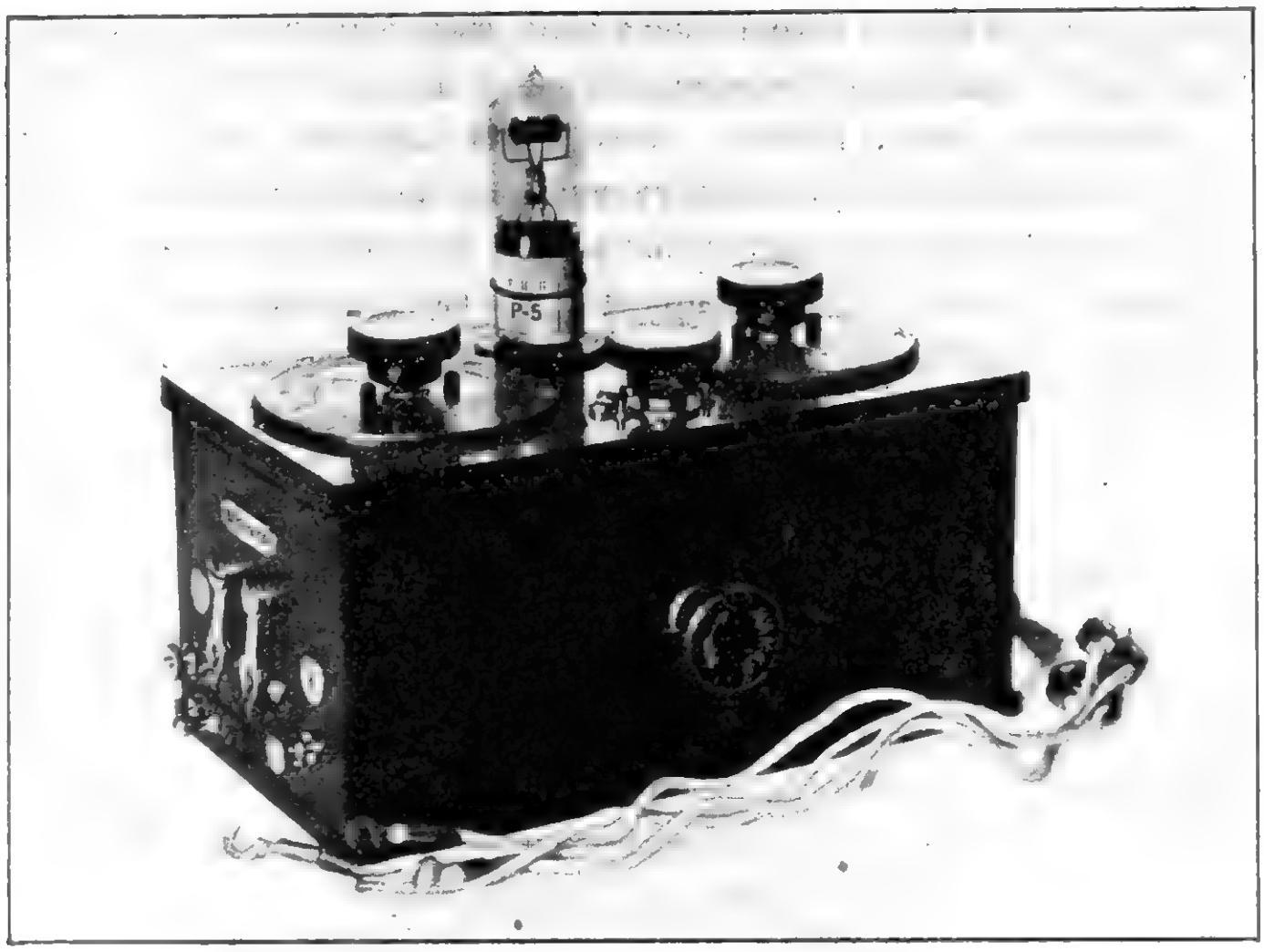


Рис. 30. Радиолина № 1.

Трестом выпущен также регенеративный одноламповый приемник под названием „Радиолина № 1“, сходный с приемником „Радиолина № 2“ (рис. 30). Он представляет собою соединение последней с детекторным элементом № 3. Интересная особенность этого типа заключается в том, что несколько таких приемников можно, подобно типу ЛБ2, соединять последовательно (каскадом). При этом получается селекция и дальность действия вполне достаточные для всех практических случаев.

До последнего времени наибольшее значение имел у нас прием радиостанций, работающих более длинными волнами (от 900—1 000 метров и более). Сейчас ряд проектируемых и строящихся станций будут, повидимому, применять, по примеру большинства западноевропейских станций, волны более короткие. Это вызывает потребность в приемниках, специально пригодных для таких волн. В них требуется тщательное экранирование внутренних частей, особенно переменных конденсаторов и вариометров, возможность точной регулировки и настройки и высокая селективность. В этих

приемниках необходимое усиление высокой частоты, для увеличения дальности действия, возможно получить лишь помощью настроенных цепей, так как при волнах ниже 600 метров пригодно только резонансное усиление. Уже в последних выпусках приемников типа „Радиолина" применено экранирование с целью облегчить прием более коротких волн. Помимо этого трест выпускает новую серию ламповых приемников с учетом всех перечисленных требований, выдвинутых переходом на более короткие волны. Из этой серии одноламповый приемник (тип БО) можно применять и как одноламповый регенеративный и как детекторный приемник. Приемник имеет два вариометра. Настройка производится помощью переключателя волн (рукоятка внизу в центре) и вариометра, головка которого расположена слева. При пользовании им как детекторным приемником детектор включается в цепь катушки правого вариометра. Получается возможность изменять связь детектора с колебательной цепью и иметь лучшую и более острую настройку. При пользовании им как ламповым приемником правый вариометр служит для регулирования обратной связи. Переход от схемы лампового приемника к детекторному производится одним лишь присоединением или отсоединением пластинки правого нижнего зажима от зажима земли.

Трехламповый и четырехламповый приемники новой серии (типы БТ и БЧ) пригодны для приема волн приблизительно от 300 до 1 900 метров, обладая одинаковой эффективностью во всем этом диапазоне. Они заключают одну ступень усиления высокой частоты с настраиваемым трансформатором, одну детектирующую лампу и одну или две ступени низкой частоты. Обратная связь действует не на цепь антенны, а на промежуточный контур. Поэтому оба приемника принадлежат к так называемым неизлучающим типам. Такие приемники в гораздо меньшей степени, чем обыкновенные регенеративные, склонны к возбуждению мешающих колебаний в антенне и являются сейчас наиболее распространенными во всех странах. Типы БТ и БЧ отличаются чрезвычайной остротой настройки, так как в них, кроме применения двух настроенных цепей, возможно еще регулировать связь с промежуточным контуром.

На рис. 31 показан вид трехлампового приемника БТ; БЧ отличается от него лишь одной лишней лампой и соответственно несколько большей шириной. Схема этого последнего типа приведена на рис. 32. На ней указано, что настройка первичной цепи антенны осуществляется помощью вариометра, головка которого видна на фотографии слева. Вторичная цепь настраивается помощью воз-

душного переменного конденсатора, снабженного нониус-конденсатором для тонкой подстройки. Головка обоих видна в центре. Правая средняя головка второго вариометра служит для регулирования обратной связи. Переключатели внизу являются переключателями волн соответственно цепи антенны, промежуточного контура и связи с этим последним. Наконец, для регулировки накала имеется реостат с плавным изменением сопротивления.

Рис. 31. Приемник БТ.

Перечисленные выше типы приемников являются главными типами Треста заводов слабого тока к началу 1926 года. Кроме них выпущены еще некоторые другие в меньших количествах, как, например, четырехламповый приемник-усилитель из серии „Радиолина" под названием „Радиостандарт", являющийся лучшим из этой серии и наиболее удобным, но и несколько более дорогим. Все перечисленные приемники предназначены для приема небольшим числом лиц на головные телефоны или небольшим кружком (до 50 чел.) на малый громкоговоритель. Комплект приборов из серии „Радиолина" для приема на громкоговоритель типа ДП изображен выше на рис. 26. Для больших аудиторий требуется применение мощных

усилителей. Основной моделью последних в настоящее время считается шестиламповый усилитель типа W1/1.

К приемному устройству, заключающему приемник и какой-либо комбинированный усилитель, имеющий одну ступень низкой частоты, добавляется усилитель W1/1, что дает возможность передавать радиоконцерты для аудитории в несколько сот слушателей. В зависимости от анодного напряжения и начальной силы приема W1/1 может работать на один, два или больше громкоговорителей, особенно типа „Амплион".

Кроме основного типа мощного усилителя W1/1 было выпущено небольшое количество десятиламповых (тип W1/40) и довольно значительная партия усилителей двухламповых (W2/0). Первые предназначены были для двух — четырех громкоговорителей большого типа, вторые для 1—2 малых.

Из громкоговорителей, изготовляемых трестом, основными типами являются сейчас громкоговоритель малый типа ДП (рис. 26), большой типа Д5 и „Амплион". Первые два изготовляются по французским моделям и имеют бумажные конусные мембраны. Они дают весьма чистую передачу и особенно рекомендуются для закрытых зал и помещений. Последний тип „Амплион" пригоден также и для открытых площадей небольшого и среднего размера. Для больших площадей предполагается выпуск громкоговорителей по американским образцам фирмы „Вестерн-Электрик К⁰".

Описанные выше приемники, усилители, мощные усилители и громкоговорители должны ответить на спрос радиослушателей как индивидуальных, так и коллективных. Радиолюбители, конструирующие свои приборы самостоятельно, предъявляют спрос преимущественно на детали и на такие части, которые не поддаются самостоятельному изготовлению, как, например, лампы, телефоны и т. п. Из нескольких типов ламп, выпускаемых трестом, наибольшее распространение имеют лампы Р5 и „микро". Оба типа пригодны для всех нормальных приемников и усилителей, при чем лампы Р5 могут быть применяемы и в мощных усилителях. Тип Р5 представляет собой обычную лампу с вольфрамовой нитью. Нормальное напряжение для накала ее составляет 3,8—4,0 вольта, но нить выдерживает и некоторый перекал — до 4,2 вольта и выше. Ток накала обычно 0,55—0,6 ампера; анодное напряжение — от 40 вольт до 160 и выше. Лампы Р5 хотя и требуют для накала значительной энергии, но весьма надежны в работе, не боятся перекала и выдерживают значительное анодное напряжение. Лампы „микро"

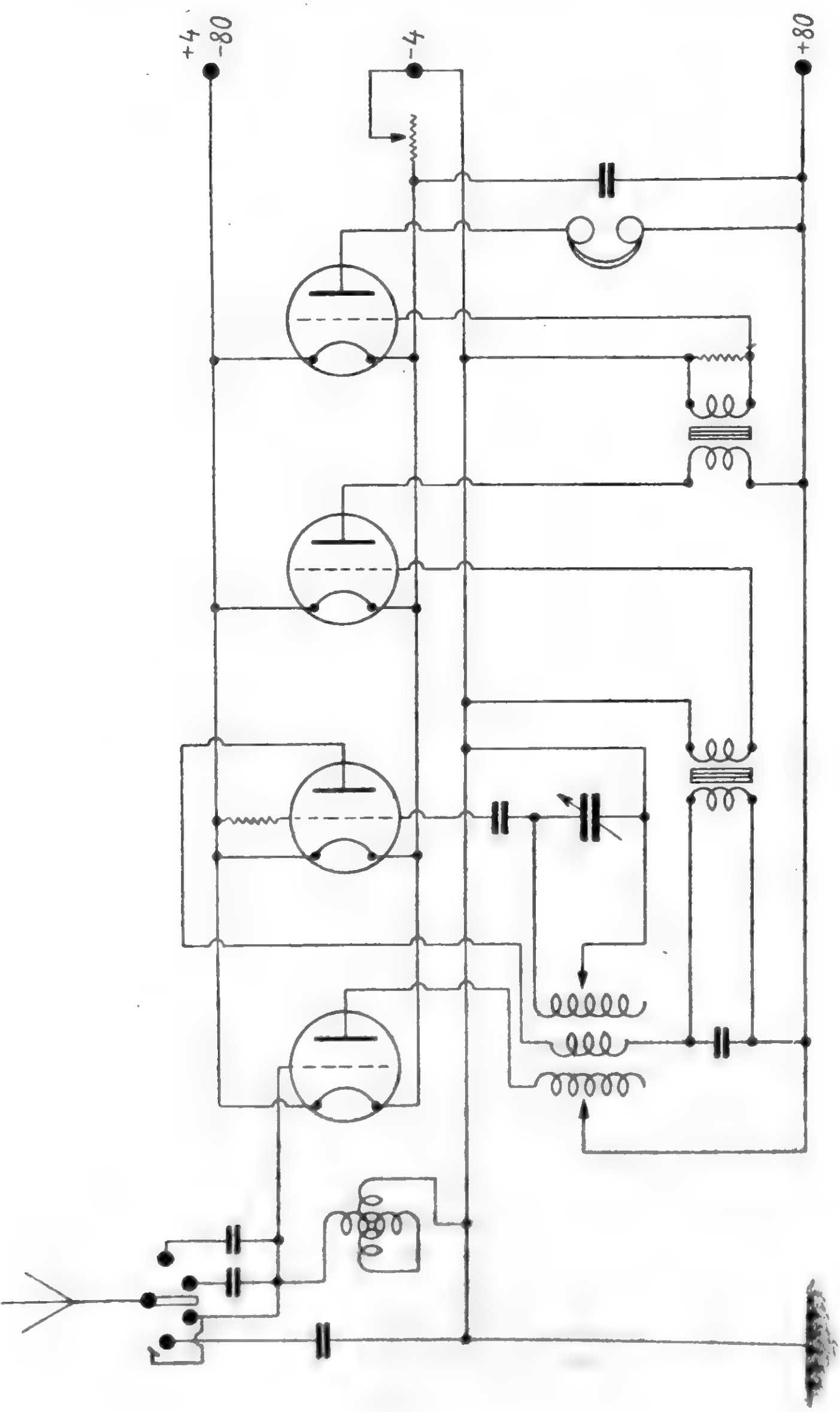


Рис. 32. Схема приемника БЧ.

принадлежат к типу экономических ламп с торированной нитью. Они расходуют на накал только 0,06 ампера и работают обычно уже при напряжении 3,0—3,6 вольта. Дальнейшее повышение напряжения для них скорее вредно, а напряжения в 4,0 вольта и выше следует определенно избегать. Анодное напряжение 45—60 вольт является нормальным для них, 60 вольт — наиболее удобное, допустимо употребление анодного напряжения до 120 и даже 160 вольт, но не выше. Параметры ламп „микро" следующие: внутреннее сопротивление их около 30 000 омов, коэффициент усиления 13 и крутизна характеристики около 0,37 миллиампера на вольт. Для мощных усилителей выпускаются торированные лампы повышенной мощности типа УТ для напряжения около 3,6 вольта и тока накала 0,5 ампера.

Головные телефоны выпускаются двух родов — одноухие и двуухие. Сопротивление каждого телефона — 2 000 омов, парного телефона — 4 000 омов. В этом типе не требуется регулировки, но несмотря на это они обладают высокой чувствительностью, не уступая хорошим заграничным образцам.

Из отдельных деталей наибольший интерес для любителей должны представлять переменные конденсаторы, вариометры, трансформаторы и т. д. В настоящее время трест подготовляет массовый выпуск воздушных переменных конденсаторов двух типов — с нониус-конденсатором для точной настройки и без него. В обоих типах обращено внимание на полное экранирование для применения их при приеме более коротких волн, надежную сборку и контакты. Нормальные конденсаторы будут иметь емкость до 500 *см*, предполагается также изготовление образцов с большей и меньшей емкостью. На рис. 33 изображен переменный конденсатор завода им. тов. Казицкого, применяемый в приемниках серии Б и являющийся прототипом изготовляемых для выпуска конденсаторов. Выпуск последних удовлетворит назревший спрос любителей на эту часть приемников, наиболее существенную в конструктивном отношении. В отдельной продаже имеется также вариометр, составляющий одну из деталей приемника ЛДВ7. Реостат накала с плавной регулировкой для ламповых приемников также будет выпущен в продажу как отдельная деталь. Намечен тип, пригодный как для ламп Р5, так и для ламп „микро", работающих в количестве 1—2 или 3—4. Кроме разных мелких деталей: шкал, ручек с осью для переключателя, зажимов, контактов, втулок, гнезд и т. д. выпущены еще постоянные конденсаторы блокировочного типа, со-

противления, патроны для ламп, катушки самоиндукции и т. п. Все же число деталей и частей сейчас еще недостаточно для удовлетворения потребностей радиолюбительства, и эта отрасль радиопроизводства треста будет несомненно расширена в 1926 году.

В заключение мы хотели бы еще раз отметить успехи нашего радиопроизводства за последние $1^1/_2$ года. Все перечисленное выше составляет лишь часть совершенно заново разработанного, испы-

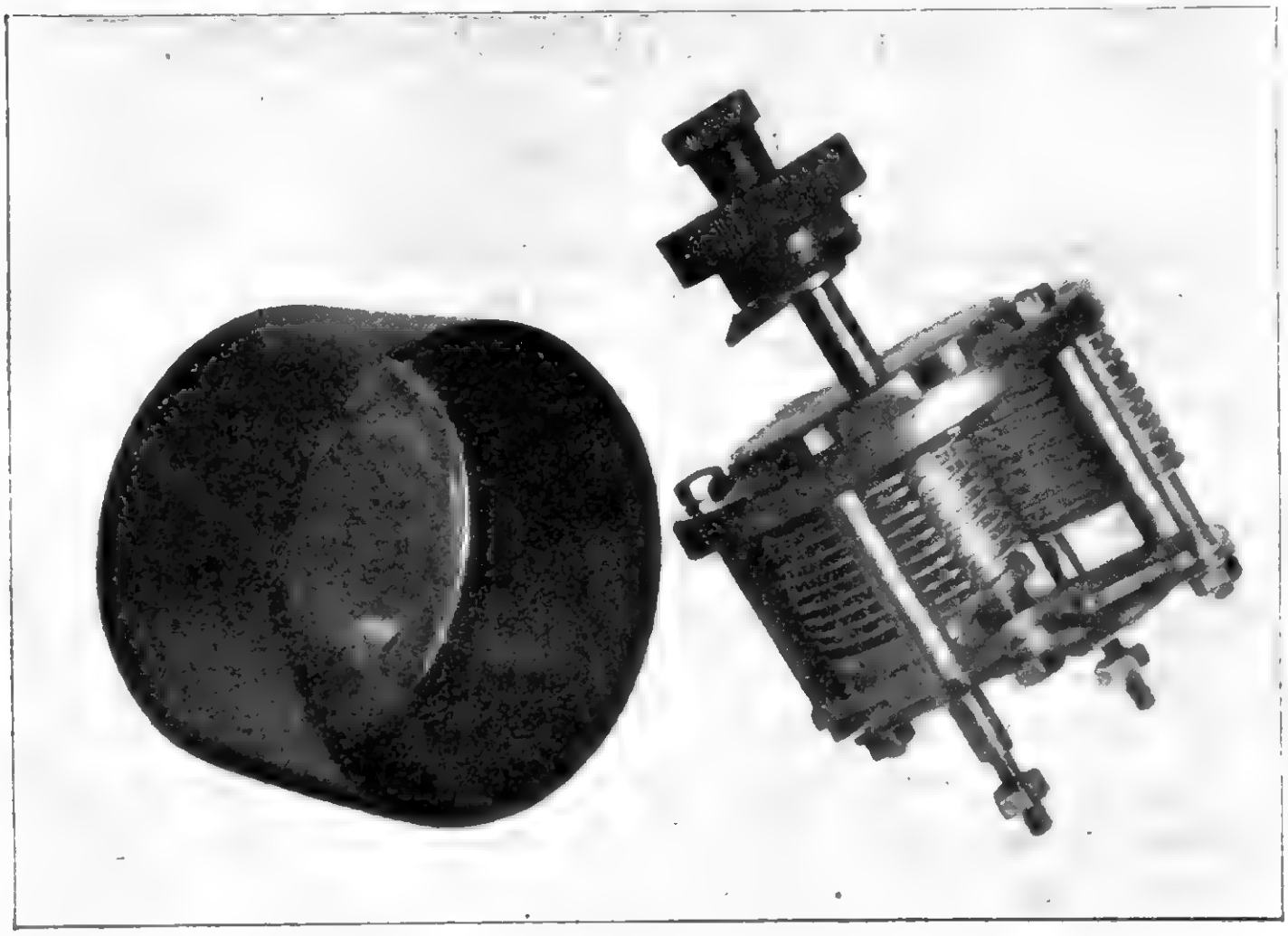


Рис. 33. Переменный конденсатор завода им. тов. Казицкого.

танного и выпущенного за этот небольшой период. Производство радиоаппаратуры идет сейчас в совершенно ином масштабе, чем в прежние годы, — вместо десятков и сотен приборов выпускаются тысячи и десятки тысяч. Так, уже к октябрю 1925 г. число изготовленных детекторных приемников доходит до 30 000, ламповых приемников с усилителями — почти 15 000. Головных телефонов изготовлено было 150 000, громкоговорителей — до 10 000 и т. д. Число выпущенных ламп превышает 100 000. Выпуск изделий растет из месяца в месяц и определяется сейчас объемом спроса, который также неуклонно растет. Следует ожидать особенного его расширения с постройкой намеченной сети радиовещательных станций и проникновением радио во все уголки СССР.

КОРОТКИЕ ВОЛНЫ И РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО.

П. Н. Куксенко.

Современная коммерческая радиосвязь пользуется главным образом диапазоном волн от 24 000 до 1 500 метров; во флоте, где радиосвязь ведется большей частью над морской поверхностью, нашли применение и более короткие волны, примерно до 500 метров. Волны короче 500 метров до самого последнего времени считались непригодными для надежной связи, и их использование в большинстве стран было всецело предоставлено широковещанию и радиолюбительству. Безграничное увеличение числа коммерческих радиостанций еще в 1918 г. привело почти к полному насыщению эфира на этих длинных волнах. В самом деле, если предположить, что каждая передающая радиостанция (телеграфная) занимает полосу частот в 1 000 периодов, то путем элементарных подсчетов нетрудно определить, что в диапазоне от 24 000 до 1 500 метров могут без помехи друг другу одновременно работать не больше 180 радиостанций. Это сравнительно скромное число радиостанций конечно не может удовлетворить всем потребностям современной жизни культурных стран.

Таким образом перед изыскательскими радиолабораториями во весь рост встал вопрос о нахождении методов для возможного повышения числа одновременно работающих станций.

В еще более затруднительном положении оказались радиолюбители, стесненные, при колоссальном количестве любительских передатчиков, в диапазоне от 300 до 100 метров. Особенно остро почувствовалось неудобство от стеснения работы в узком диапазоне волн в 1921 году в Америке, где число любительских радиостанций возросло к этому времени до 16 000, при неослабевающем радиолюбительском энтузиазме.

Стремление обойти ограничение числа передатчиков, работаю-

щих одновременно, путем повышения избирательности приемных устройств привело к необычайному усложнению приемной радиоаппаратуры, смягчив этим тяжесть положения только лишь на некоторое время.

Естественно, что вся эта сложная ситуация заставила искать решения вопроса в расширении диапазона волн, при чем взор всех экспериментаторов обращен был именно в сторону коротких волн, оставав-шихся неиспользованными коммерческой радиосвязью. Короткие волны, в случае возможности их действительного использования в коммерческих целях, открыли бы коллосальные перспективы в смысле дальнейшего, почти безграничного, повышения числа работающих одновременно станций. Избирательность приемника относительно некоторой передающей станции, как известно, более наглядно может быть охарактеризовано не длиною волны, а частотою. Зависимость же между частотою (n) и длиною волны (λ) выражается отношением $\lambda = \frac{3.10^8}{n}$ (рис. 34); таким образом, чем короче волна, тем большее число радиостанций можно ввести в дело при отсутствии мешающего действия их друг для друга. (Рис. 34, на котором изображена эта зависимость между λ и n, дает представление о том большом значении, какое имеют короткие волны в этом отношении.)

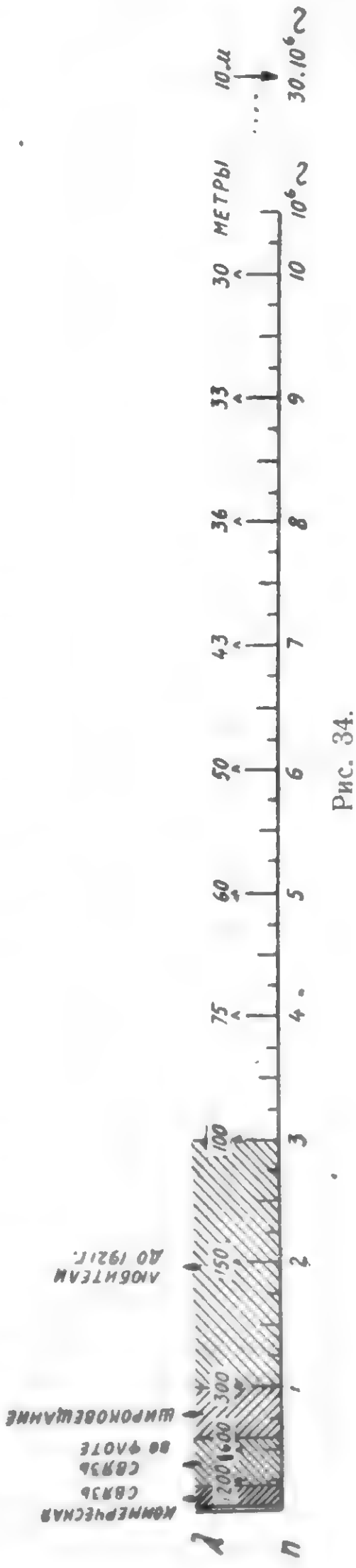


Рис. 34.

Попытки использовать для коммерческой радиосвязи волны короче 1 000 метров — примерно до 200 метров — делались неоднократно с самого начала развития радиотехники, но эти попытки успехом не увенчались. Эти волны при некоторых условиях (главным образом ночью) давали поразительные *дальности действия*

(рекорды), но *надежность* передачи на продолжительный период времени они обеспечить не могли. Самые последние исследования в этой области показали, что действительно такие короткие волны являются наиболее неблагоприятными для дальней радиосвязи. Графическая запись силы приема радиостанции, работающей на этих волнах, показала, что сила приема все время резко колеблется (это явление получило название *„замирания“* [1]), при чем эти колебания носят двоякий характер, — они бывают короткопериодными и длиннопериодными. На рис. 35 изображена запись силы приема радиостанции „Скинектеди“ на волне 326 метров.

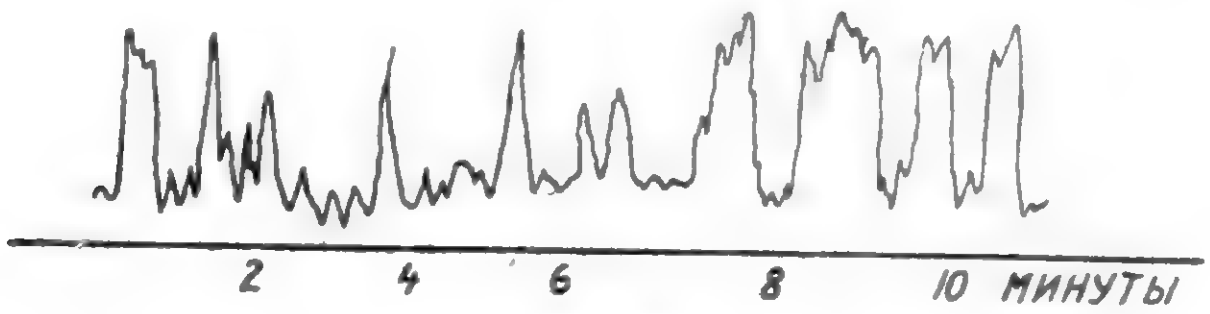


Рис. 35.

Эти неудачи применения коротких волн в указанном диапазоне привели к тому, что радиотехника наибольшее внимание обратила на длинные волны. Вместе с тем тенденция к увеличению дальности действия первых экспериментальных радиостанций, существовавшая еще в первые дни развития радио, привела к увеличению мощности последних, а следовательно и к удлинению рабочих волн. Таким образом постепенно от волн порядка нескольких метров (такими волнами, очевидно не сознавая их свойств, пользовался Маркони во время своих первых опытов с вибраторами в Италии) перешли к волнам порядка сотен метров (при пользовании вертикальной антенной), а затем, при все увеличивающейся мощности передатчиков, — к волнам длиннее 1 500 метров. Короткие волны остались неиспользованными и мало обследованными. О них на время забыли.

Опыты радиосвязи короткими волнами за границей.

Впервые серьезное внимание на короткие волны было обращено в 1916 году Компанией Маркони, в большом масштабе начавшей опыты радиотелеграфирования на волнах от 3 до 20 метров. Эти опыты велись под руководством Франклина и Д. Мар-

[1]) По-английски „фэдинг“.

кони; цель этих опытов была — направленное телеграфирование. В 1917—1918 году были получены очень интересные результаты телеграфирования пучком помощью рефлекторов; но, как и при всех предыдующих опытах радиотелеграфирования короткими волнами, конечно не могло быть и речи об использовании этих волн для каких-либо прикладных целей. Причина этого главным образом крылась, как оказалось после, в методе генерирования высокочастотных колебаний; используемые искровые передатчики имели незначительный коэффициент полезного действия и неустойчивость волны; к этому еще прибавлялась нечувствительность приемных устройств и т. д.

В совершенно иную плоскость опыты стали в 1919 году, когда искровые передатчики были заменены ламповыми и было использовано усиление принятых сигналов помощью ламп. В этом году была установлена радиотелефонная связь между Лондоном и Хендоном на расстоянии 170 миль. Этот серьезный успех заставил еще более внимательно отнестись к производящимся опытам. В 1920 г. короткие волны уже находят применение в радиопеленгации на морских путях. В Инкейтском проливе (в Англии) устанавливается так называемый „радиомаяк" с вращающимся рефлектором. В туманную погоду этот „радиомаяк" с успехом заменяет световые прожекторы [1]).

В последующие 1922 и 1923 годы Маркони и Франклин обращают свое внимание на волны более длинные, порядка 100 метров. В Польдью, где при первых опытах Маркони была установлена радиостанция, достигшая связи с Америкой, устанавливается передатчик, излучающий волны в 96 метров, при чем мощность его постепенно доводится до 25 киловатт при направленном излучении. От этого передатчика достигается колоссальная сила приема на очень больших расстояниях от Польдью. Во многих случаях эта сила приема оказывается даже значительно превосходящей силу приема от наиболее мощных передатчиков, предназначенных для связи на наибольшие расстояния на земле и удаленных от приемника так же, как и передатчик Польдью; при этом оказалось, что действие атмосферных разрядов на прием дает себя знать гораздо меньше. В 1923 году радиотелефонная передача из Польдью была принята в Сиднее в Австралии, т.-е. на расстоянии половины окружности земного меридиана. Весною 1924 года демонстрируется связь на автоматических аппаратах с небольшими скоростями между Англией и Южной Амери-

[1]) См. Радиохронику в конце сборника.

кой. Передачу из Польдью слышат в самых отдаленных пунктах земного шара, при чем оказывается, что на волнах порядка 50—30 метров дневная сила приема мало отличается от ночной. Эти опыты позволяют в настоящее время перейти к коммерческой эксплоатации (пока, очевидно, опытной) радиосвязи на этих волнах. Компания Маркони в настоящее время заканчивает сооружение в Англии, Австралии, Канаде, Индии, Африке и других частях света так называемых *радиопрожекторных передатчиков* (beam transmitter), при чем при сдаче этих передатчиков в эксплоатацию должна быть обеспечена радиосвязь в течение определенного числа часов в сутки (для связи Англия — Канада — 18 часов; Англия — Австралия — 8 часов и т. д.) со скоростью 100 слов в минуту, при стоимости переданного слова, равной $^2/_3$ стоимости передачи по кабелю. Результаты эксплоатации этих передатчиков, которые должны быть закончены постройкой летом этого года, позволяют сделать очень важные заключения относительно применимости этих волн для серьезных целей. И это тем более интересно, что на пути к этому имеется целый ряд значительных технических трудностей, речь о которых ниже.

В связи с успехами, достигнутыми Компанией Маркони, в настоящее время опыты передачи короткими волнами производят почти все крупные радиофирмы и радиолаборатории мира.

В Германии, в фирме „Телефункен“, эти опыты сосредоточены на радиостанции „Науэн“. Помощью 2-киловаттного передатчика и при отсутствии направленного излучения в 1924 году летом была установлена радиосвязь с Буэнос-Айресом (Южная Америка) с большей надежностью, чем это достигается при большом передатчике, мощностью 400 киловатт на волне 18 000 метров. В 1925 году эти опыты развиваются во всю ширь, при чем в систематических опытах уже участвуют 3 передатчика, мощностью до 5 киловатт, на волнах 46, 26 и 18 метров. Их работа слышна, кроме Южной Америки, в Австралии, Японии и других отдаленных пунктах.

Результаты этих опытов пока сводятся к следующему: слышимость в Южной Америке очень значительная, но временами связь иногда неожиданно пропадает, а затем также неожиданно появляется и продолжается с одинаковой надежностью в течение нескольких месяцев. Подобные внезапные исчезновения связи заставляют немцев с осторожностью относиться к вопросу о замене мощных станций, работающих длинными волнами, передатчиками меньшей мощности, работающими на коротких волнах, такими, какие были поставлены

Маркони. Пока немцы используют в коммерческих целях попеременно оба передатчика и отмечают, что наличие передатчика с короткими волнами (но уже мощностью до 25—50 kW) несколько увеличивает надежность связи в летние месяцы, но что было бы рискованно рассчитывать для связи Германии с Южной Америкой только на него одного.

Таким образом, по данным немцев, передатчики, работающие короткими волнами, покамест не могут заменить мощных передатчиков с длинными волнами; в этом заключается прямое разногласие с утверждениями Маркони.

Во Франции опыты с короткими волнами сосредоточены главным образом на радиостанции в Сент-Ассизе и в военной радиолаборатории генерала Феррье. Результаты этих опытов в общем сходятся с результатами, полученными немцами.

Опыты с короткими волнами у нас.

У нас в Союзе опытная работа по передаче короткими волнами ведется одновременно в 3 пунктах: в Нижегородской радиолаборатории (проф. Бонч-Бруевич), в Москве на радиостанции им. А. С. Попова в Сокольниках (А. Л. Минц) и в Ленинграде, в Центральной лаборатории Треста слабых токов (проф. Рожанский). Нижегородская лаборатория использовала в этих опытах передатчик мощностью до 30 киловатт, установленный на радиостанции им. Коминтерна. Работу этого передатчика (на волне около 100 *м*) слышали в Северной и Южной Америке, в Индии, Австралии и других странах, а также в Ташкенте. В настоящее время ведется систематическое наблюдение над приемом в Ташкенте на разных волнах—от 100 до 20 *м*. Передачу „Сокольников"—на волнах порядка 80 и 25 метров, и Треста слабых соков — на волне 40 метров слышат в Европе и в Ташкенте. Наши опыты так же, как и заграничные, пока еще не позволяют сделать окончательных заключений, так как они идут в общем с переменным успехом, требуя, несомненно, дальнейших серьезных экспериментов как в отношении изучения вопроса о распространении коротких волн в разные времена года и суток, так и в отношении применяемой аппаратуры.

Радиолюбительская связь на коротких волнах.

Параллельно с крупнейшими лабораториями опыты радиосвязи короткими волнами ведут также и радиолюбители, вписывая все новые и новые славные страницы в историю необычайного по размаху

радиолюбительского движения во всех странах. То, в чем еще сомневаются многие ученые и целые крупные радиолаборатории, в руках радиолюбителей оказывается совершенно верным средством для получения необычайных по характеру результатов. Короткие волны для подлинных, фанатичных радиолюбителей оказались той стихией, в которой они чувствуют себя как дома и в которой они могут творить чудеса.

Еще в 1921 году английские и американские любители для того, чтобы установить связь через океан, были принуждены перейти на волны порядка 100 метров. Долго и упорно нужно было просиживать за приемником, чтобы заметить большую силу приема и констатировать большую уверенность приема на волнах порядка 100 метров. Но раз это обнаружено, любитель смело берется за дело, и свои скромные средства, заработанные днем, ночью реализует в 100-метровые короткие волны. В 1921 году в Англии было принято около 20 американских маломощных любительских станций. Успех довольно большой, но, по сравнению с тем, чего радиолюбители достигли к настоящему времени, совершенно ничтожный. А теперь английские любители устанавливают *двустороннюю* связь с новозеландскими и австралийскими любителями; французский любитель Д е л о а демонстрирует *дневную* связь с американскими любителями, передавая одновременно с одной антенны двумя различными короткими волнами. Таким успехам может позавидовать любая крупнейшая радиолаборатория.

Короткие волны для радиолюбителя интересны тем, что при малых мощностях, излучаемых передатчиком, они позволяют перекрыть очень большие расстояния. Правда, ученые радиоспециалисты еще сомневаются в надежности связи короткими волнами в течение продолжительного времени; их сильно тревожит вопрос об устойчивости настройки передатчика и приемника требуемой в условиях эксплоатации; любителя же все это мало смущает. Необычайный любительский энтузиазм позволяет ему перескочить через все эти трудности. Терпеливое просиживание за приемником целыми ночами и настойчивая работа в течение долгих месяцев на передатчике самой простой конструкции, излучающем короткие волны, не может не привести к успеху. Недостатки передатчиков и приемников восполняются „атмосферой“, „капризы“ („Freaks“ „фрики“ по-английски) которой удивительно благоприятным образом сказываются на распространении именно коротких волн. Любитель, при самой ничтожной мощности своего передатчика, может рассчитывать на связь

с отдаленными любителями. Ему необходимо только вооружиться терпением и ловить счастливый случай. Короткие волны, излучаемые его передатчиком, при благоприятных условиях в атмосфере дойдут по назначению. И любитель ловит эти случаи с большим успехом и с большой уверенностью, помогая ученым разобраться в сложнейшем вопросе о распространении коротких волн.

Иногда опыты радиолюбителей носят коллективный характер; результаты таких опытов дают ценнейшие материалы в руки ученых. Особый интерес представляют любительские опыты, организованные известным американским радиолюбителем Рейнарцом. Эти опыты ведутся на разных волнах при различных мощностях передатчиков; в них участвуют до нескольких сотен любителей, ставших уже известными по своим работам. Результаты этих опытов, публикуемые на страницах любительских периодических изданий, также позволяют сделать весьма интересные выводы относительно распространения коротких волн, правда, пока еще не исчерпывающие. Но надо верить, что дальнейшие работы этих любителей, а также накапливающийся опыт в радиолабораториях позволят притти к определенным решениям и позволят преодолеть те трудности, которые еще лежат на пути к полному завоеванию эфира в области коротких волн. Здесь еще нужно массовое, непрекращающееся экспериментирование. В этом отношении радиолюбительство может оказать решающее значение. Без радиолюбителей эти опыты продвигались бы гораздо медленнее. Энтузиазм любителей, рассматривающих в конце концов радиолюбительство как своего рода спорт, придает этим опытам необычайно быстрый темп. Русские любители должны присоединиться к этим необычайным опытам, развернувшимся в последнее время в мировом масштабе. Русский радиолюбитель Лбов, положивший почин в этом деле своими очень интересными и успешными передачами на коротких волнах, отмеченными заграничной радиотехнической прессой, должен быть в этом отношении примером.

Для того чтобы экспериментирование на коротких волнах протекало более успешно, каждый радиолюбитель, приступающий к опытам, должен сознательно относиться к тем особенностям, с которыми ему придется встретиться при конструировании приемника и передатчика для коротких волн, а также к тем интересным явлениям, которые имеют место при распространении коротких волн. Следующая часть статьи и будет посвящена этим вопросам.

Распространение коротких волн.

Несмотря на то, что изучением вопроса о распространении коротких волн ученые занимаются уже несколько лет, до сих пор нет не только окончательного истолкования тех явлений, которые обнаружены чисто экспериментальным путем, но существует даже некоторое разногласие во взглядах на природу этих явлений. Окончательно, пожалуй, установлен тот факт, что поглощение не так катастрофично влияет на дальность распространения коротких волн, как этого можно было ожидать по известной формуле Остина, положенной в основу проектирования мощных радиостанций. Объяснено это может быть только тем, что законы распространения коротких волн иные, чем длинных. Короткие волны, очевидно, распространяются главным образом через верхние слои атмосферы. Энергия коротких волн, идущих по земной поверхности, очень быстро поглощается и при передаче на дальние расстояния никакой роли не играет. Также очевидно, что на распространение через атмосферу коротких волн наибольшее влияние оказывают совершенно иные явления, нежели те, которые влияют на распространение длинных волн. Распространение длинных волн в атмосфере определяется главным образом отражением этих волн от верхних, ионизированных (проводящих) слоев атмосферы. На короткие волны ионизированные слои не оказывают такого резкого отражающего действия [1]), поэтому распространение их на дальнее расстояние не может быть объяснено только отражением, точно так же, как оно не может быть объяснено и другим явлением, которое играет большую роль в распространении длинных волн, — диффракцией (отклонение луча от прямолинейного направления).

Распространение коротких волн, повидимому, может быть главным образом объяснено явлением преломления этих волн (рефракцией) в верхних слоях атмосферы, имеющих различную проводимость; при этом, чем короче волна, тем меньше оказывается угол преломления, и тем в более высокие слои проникают эти волны; вместе с тем, преломляясь в атмосфере, короткие волны могут распространяться на более далекие расстояния (без потерь в более низких, проводящих слоях). Кроме того, чем короче волна (а сле-

---

[1]) Еще более короткие волны — световые, рентгеновские и др. — вовсе не отражаются проводящими электричество слоями воздуха, а могут быть только преломлены ими.

довательно и меньше угол преломления), тем относительно меньшее влияние могут оказывать на распространение волн всякого рода изменения в структуре нижних слоев атмосферы. Эта теория поддерживается целым рядом ученых, в том числе и нашим ученым радиоспециалистом проф. М. В. Шулейкиным, и в основном как будто бы сходится с экспериментальными данными, хотя в некоторых случаях экспериментальным путем были отмечены также явления, которые этой теорией не могут быть объяснены и даже как будто бы находятся с ней в разногласии. Очевидно, еще какие-то факторы, пока невыясненные, не учтены этой теорией. Германский ученый радиоспециалист д-р Мейснер, положив в основу старую теорию Зоммерфельда, рядом экспериментальных данных изъясняет природу распространения электромагнитных волн. Его теория, отрицающая существование отражающего слоя вообще для всех волн (и длинных и коротких), в главном сходится с приведенной выше теорией. Из его теории совершенно очевидно следует, что надежными для связи являются длинные волны, распространяющиеся главным образом вдоль земной поверхности и не проникающие в верхние слои атмосферы (поверхностные волны); волны порядка 500—200 метров, которые распространяются как вдоль земной поверхности, так и путем преломления через верхние слои атмосферы, — неустойчивы, так как в этом случае прием обусловливается сложением (интерференцией) волн, пришедших к месту приема путями, имеющими различную длину — по поверхности земли и через атмосферу, — т.-е. интерференцией пространственных и поверхностных волн, не совпадающих по фазе ввиду различной длины пройденного ими пути; результат сложения эффектов двух волн все время резко изменяется в зависимости от состояния атмосферы, а следовательно изменяется и слышимость. Этим и объясняется явление фэдинга, известное при приеме волн порядка 500—200 метров. Волны короче 200 метров распространяются, по Мейснеру, как было указано выше, главным образом через верхние слои атмосферы, а потому прием их более свободен от фэдинга, и всякого рода неустойчивости приема могут быть объяснены только лишь изменчивостью атмосферных слоев, через которые, преломляясь, проходят эти волны. Таким образом в основном эти две теории сходны: обе теории считают, что распространение коротких волн на большие расстояния происходит благодаря их проникновению в верхние слои атмосферы, куда они попадают, излучаясь от передатчика вверх, и откуда они снова возвращаются к земле

благодаря преломляющим свойствам верхних неоднородных слоев атмосферы.

Это положение интересно тем, что оно заставляет совершенно иначе подойти к вопросу об излучении. Совершенно ясно, что для наилучшего использования энергии, излучаемой антенной на коротких волнах, желательно, чтобы это излучение исходило от антенны вверх под некоторым углом к поверхности земли. Такое излучение вверх обеспечивается от вертикальных антенн, возбуждаемых генератором на *четной* гармонике. На рис. 36 пунктирной кривой из-

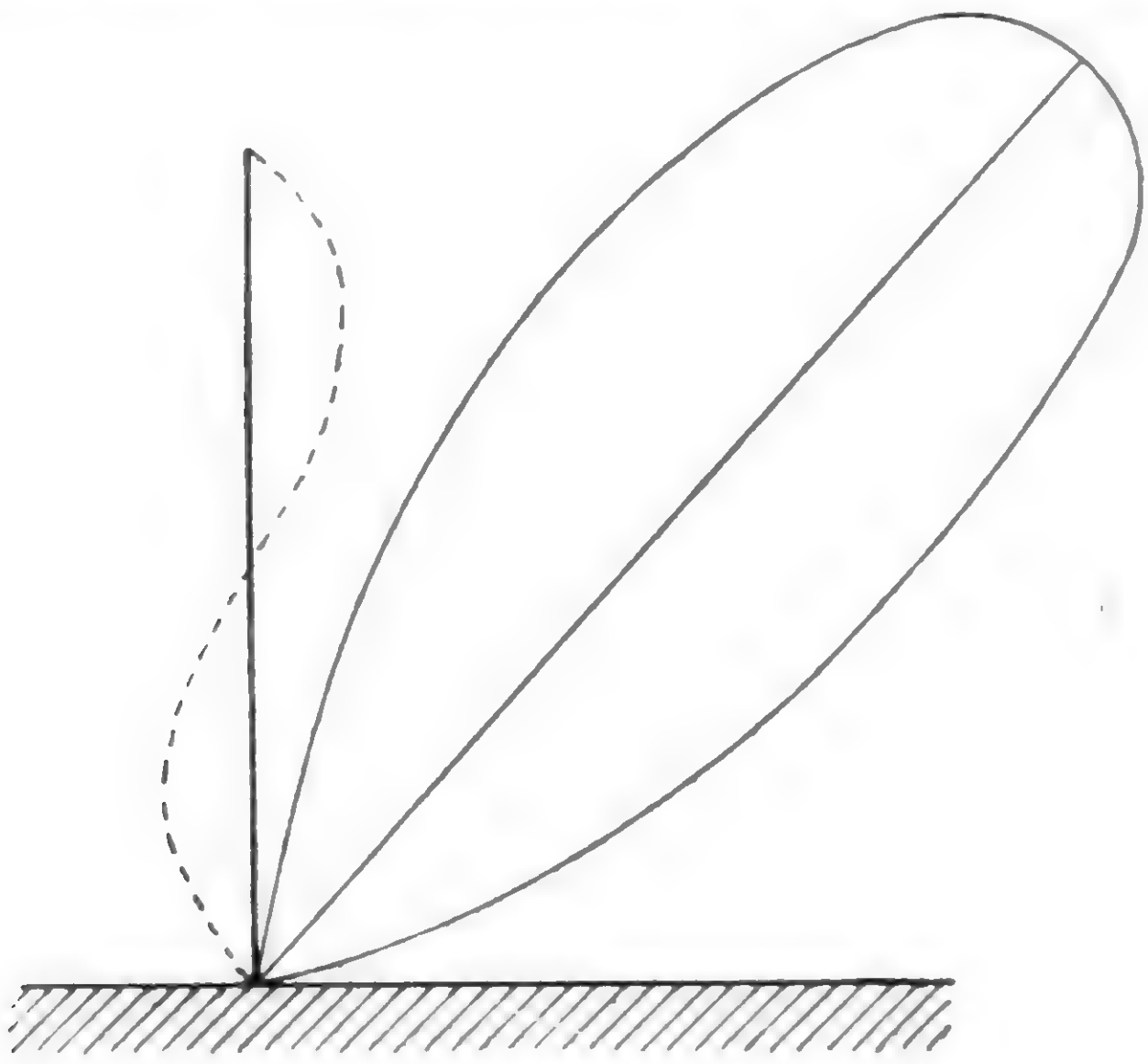


Рис. 36.

ображено распределение тока вдоль вертикальной антенны, возбуждаемой на 4-й гармонике. Нетрудно понять, что при таком распределении тока вдоль антенны минимумы излучений приходятся: 1) в направлении, вертикальном к земной поверхности (как и от антенны, настроенной на основную частоту), и 2) вдоль земной поверхности. Последнее объясняется тем, что полуволны тока вдоль антенны создают в пространстве вокруг антенны два поля противоположных направлений; при этом в каждой точке, находящейся на земной поверхности, эти поля возникают одновременно; так как они равны по величине, но противоположно на-

правлены, то они уничтожают друг друга. Следовательно максимум излучения должен быть в каком-то направлении, находящемся под углом к земной поверхности. Теоретически было найдено, что максимальное излучение находится под углом около 33° к поверхности земли.

Применяя антенны специальной конфигурации, можно добиться излучения вверх даже и в том случае, когда антенна возбуждается на основной волне, а также на нечетной гармонике. В последнее время Александерсен в Америке получает распространение вверх по вертикали от горизонтальных замкнутых антенн.

Излучение вверх, при специальных устройствах антенн, можно совместить с излучением по преимуществу в одном направлении. Излучение в одном направлении может быть достигнуто:

1) от ряда антенн, помещенных по параболической кривой, в случае если они возбуждаются генератором (антенной), помещенным в фокусе кривой (рис. 37);

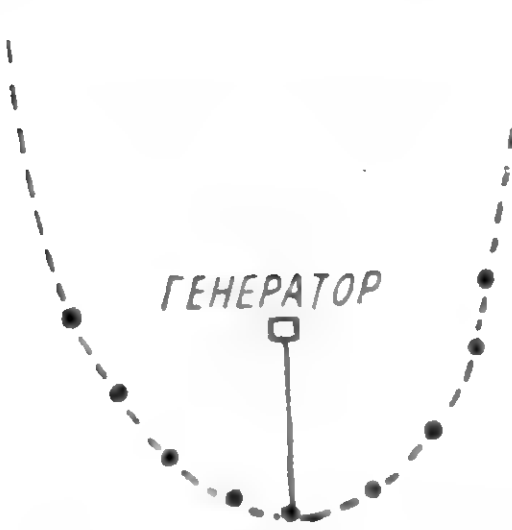


Рис. 37.

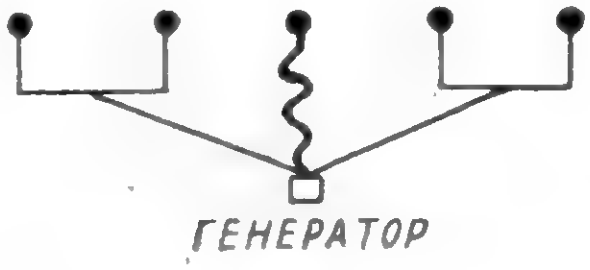


Рис. 38.

2) от ряда антенн, расположенных прямолинейно (рис. 38), или

3) от двух или большего числа параллельно расположенных рядов антенн.

Подобные антенные устройства при соответствующем фазировании [1]) тока в них позволяют сконцентрировать энергию в одном направлении; при этом, согласно теоретическим расчетам, подтвержденным экспериментально (Франклин), энергия, излучаемая антенным устройством в желаемом направлении, при одно-направленном излучении, примерно в 40 раз больше энергии, которая распространялась бы по тому же направлению, если бы излучение

1) Под „фазированием" разумеется возбуждение отдельных антенн таким образом, чтобы колебания тока в них происходили с определенным заданным расхождением в фазах.

Прим. ред.

было равномерным во все стороны. Кроме того при прямолинейном расположении ряда антенн оказывается возможным, изменяя фазы токов в каждой антенне, изменить и самое направление излучения, что представляет большое преимущество в эксплоатационном отношении.

Само собой очевидно, что эти антенные устройства чрезвычайно сложны по конструкции и что они могут найти применение только лишь на больших радиостанциях, предназначенных для коммерческого обмена. Для любительских целей излучение в одном направлении значения не имеет, поэтому лучше всего пользоваться антеннами вертикальными, возбуждаемыми на основной частоте или на гармонической. Все замечательные любительские рекорды получены помощью таких антенн.

Особенности устройства передатчиков.

В передатчике, работающем волнами приблизительно до 50 метров, можно пользоваться обычными лампами в обычных схемах (например трехточечной схемой). Некоторое осложчение заключается в необходимости принимать ряд мер для стабилизации излучаемой волны. Неустойчивость волны излучения может происходить от разного рода ничтожнейших изменений в расположении отдельных цепей и их элементов, при малейших изменениях накала ламп или изменении напряжения анодной батареи. В большинстве случаев неустойчивость настройки передатчика вызывается колебаниями антенных проводов от ветра; поэтому нужно принять меры для хорошего натяжения антенного канатика — вплоть до применения пружинных растяжек. При волнах короче 50 метров добиться устойчивости настройки передатчика уже чрезвычайно трудно. В этом случае действительную помощь может оказать лишь постороннее возбуждение главной генераторной лампы передатчика (помощью специального заэкранированного генератора независимого возбуждения при специальной лампе) [1]). На волнах порядка 40 метров и короче обычные схемы генераторов, ввиду трудности отдросселирования питающих цепей с их побочными емкостями, обычно дают плохие результаты в смысле малого коэффициента полезного дей-

---

[1]) Характеристика такой лампы сдвинута целиком в область отрицательных потенциалов сетки для отсутствия токов сетки, вызывающих неустойчивость волны.

ствия. Лучшие результаты можно получить от так называемой двусторонней схемы, изображенной на рис. 39. В этой схеме общие для обеих ламп участки цепей вовсе не несут токов высокой частоты, так как в этих участках токи обеих ламп, будучи противоположны по фазе, компенсируют друг друга; поэтому труд-

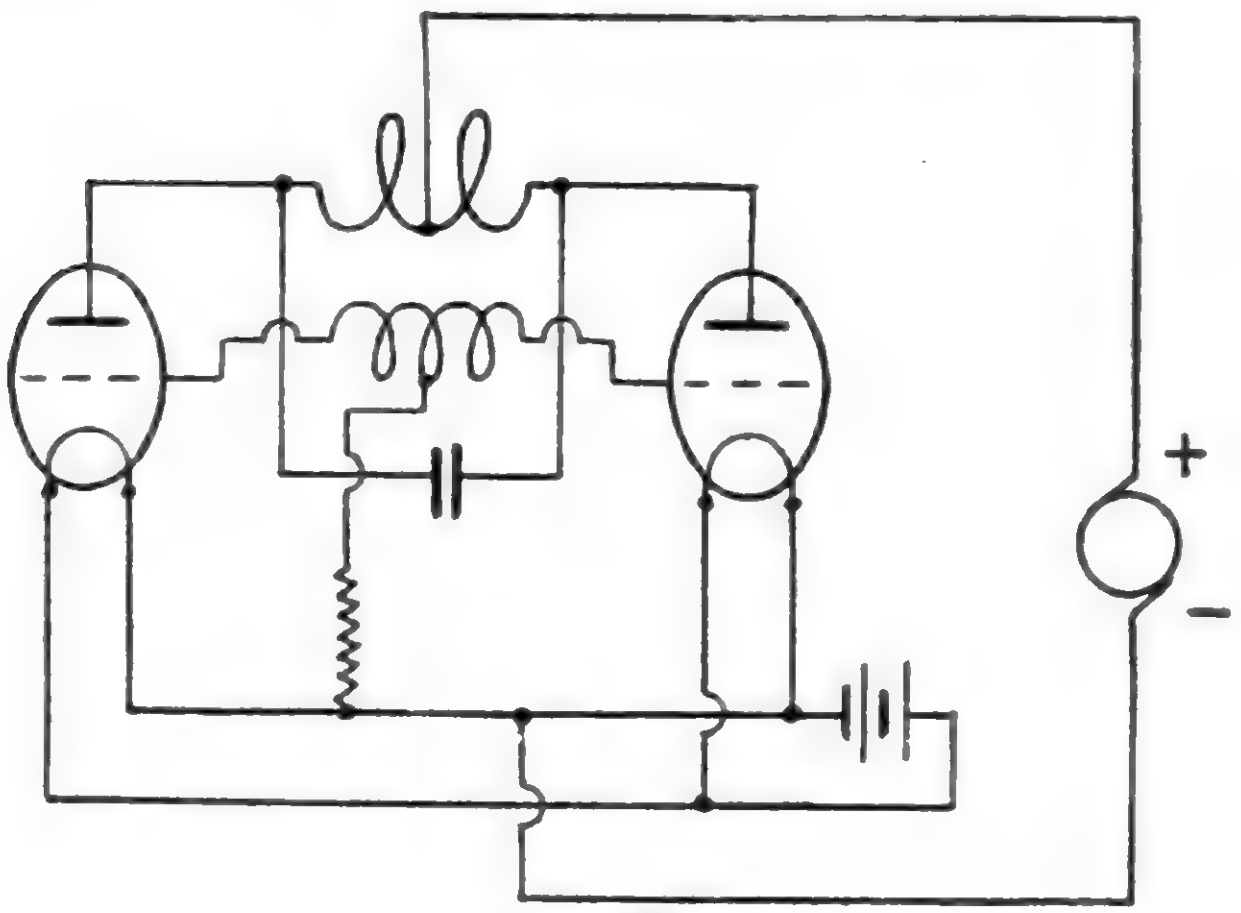


Рис. 39.

ности отдросселирования цепей питания, дающие себя знать уже на волне порядка 100 метров, отпадают почти вовсе. При волнах порядка 20 метров и эта схема может дать хорошие результаты только лишь при применении специальных ламп с пониженными емкостями между электродами и их вводами.

Антенны.

Возбуждение генератором вертикальных антенн может быть выполненно: 1) при помощи индуктивной связи антенны с генерирующим контуром (рис. 40, *a*), 2) при емкостной связи антенны с контуром по нескольким вариантам (см. рис. 40, *b* и *c*). При возбуждении вертикальных антенн на собственной или гармонической частоте, ток в антенне, обычно измеряемый помощью теплового амперметра, даже при больших мощностях генератора, по большей части бывает невелик. При мощности (колебательной) в $^1/_2$ кило-

ватта ток в антенне достигает обычно 3 ампер. Это объясняется большим сопротивлением антенны, которое на основной волне достигает примерно 60 омов. Тем не менее коэффициент полезного действия вертикальных антенн $\left(\frac{\text{сопротивление излучения}}{\text{сопротивление потерь}}\right)$ чрезвычайно велик, потому что бо́льшая часть общего сопротивления антенны приходится на полезное сопротивление излучения. Как известно, сопротивление излучения обратно пропорционально квадрату длины волны; поэтому излучательная способность таких

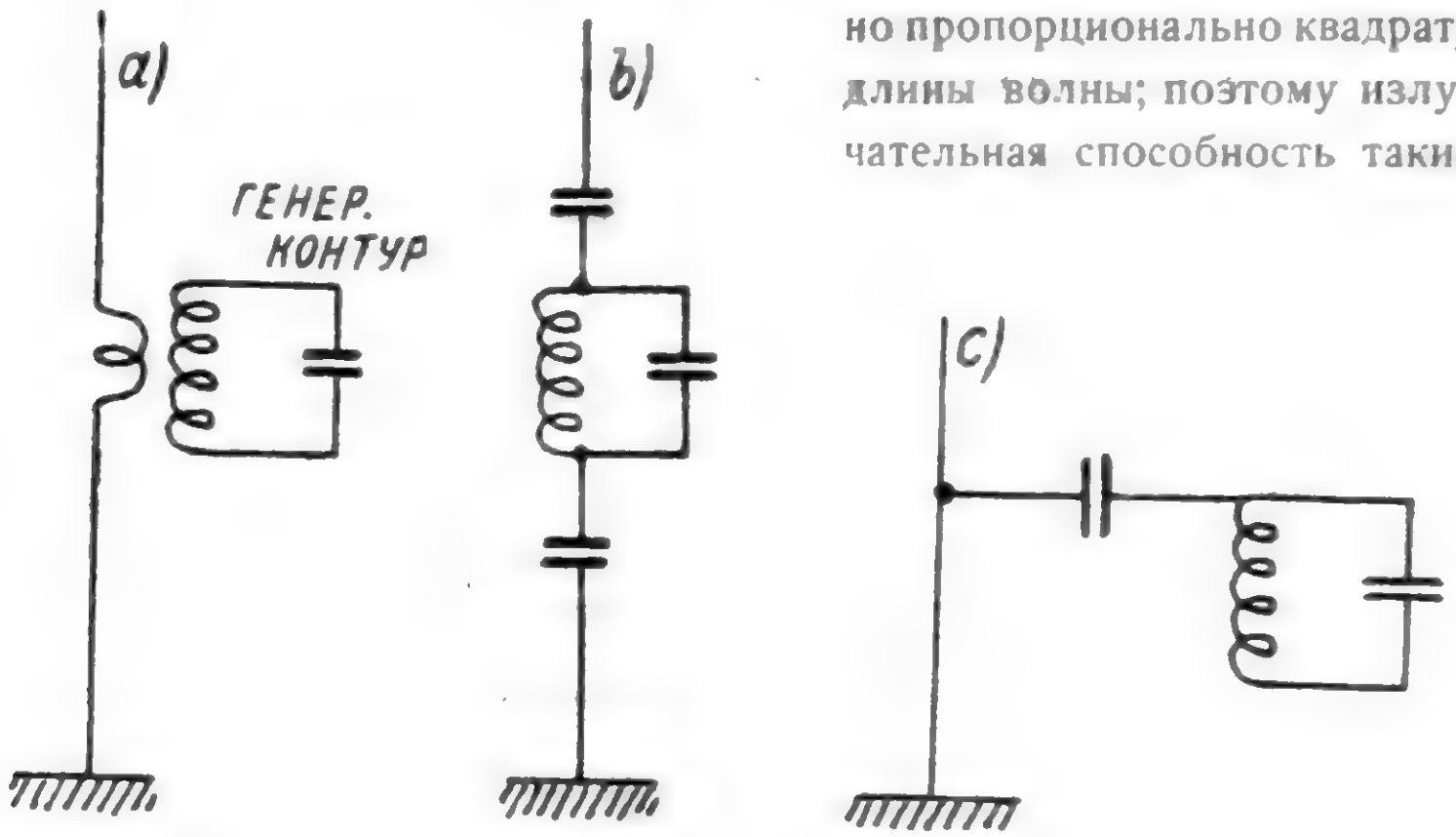


Рис. 40.

антенн чрезвычайно велика, и при сравнительно малых высотах и малых токах они дают большее излучение, чем большие электрически удлиненные антенны при значительных силах тока на длинных волнах. Например при длине антенны $= 4^1/_2$ метра сопротивление потерь равно примерно 9 омам при длине волны порядка 20 метров и при сопротивлении излучения в 80 ом. При антенном токе в 10 ампер излучаемая мощность — 8 киловатт. При длине волны 17 000 метров и высоте антенны 170 метров — сопротивление излучения всего лишь 0,16 ома. Ток в антенне для той же излучаемой мощности должен достигать по́рядка 200 ампер, что приводит к большим потерям. Таким образом на коротких волнах при сравнительно простом устройстве легко достигается большой коэффициент полезного действия передающих антенн. В этом одно из самых существенных преимуществ коротких волн.

Радиотелефонирование.

Самым сложным вопросом в радиотелефонировании короткими волнами является модуляция. Модуляция на коротких волнах, примерно на волнах 150—50 метров, собственно говоря, может осуществляться по тем же схемам, которые нашли сейчас широкое использование в радиотелефонии на длинных волнах. Наилучшим методом модуляции на этих коротких волнах, конечно, является модуляция на аноде. Прочие схемы модуляции, уступающие в отношении устойчивости уже и на длинных волнах, на коротких волнах трудно осуществимы и почти никогда не могут обеспечить передачи без искажений. Как правило глубина модуляции на коротких волнах должна быть невелика (не более 40—50%), иначе прием сильно искажается. Это требование диктуется главным образом особенностями приема на коротких волнах. На волнах примерно короче 50 метров (резкой границы тут нет) вообще трудно получить хорошую, свободную от искажений модуляцию. Объясняется это тем, что вместе с изменением режима генераторной лампы при модуляции несколько изменяется (до 0,5—1%) и генерируемая контуром частота („несущая частота", или частота „несущей волны"). Это изменение частоты, совершенно несущественное при телефонировании длинными волнами, при работе волнами порядка 40 метров и короче является уже весьма значительным. Избежать этого недостатка можно только лишь применением весьма неглубокой анодной модуляции. При дальнейшем усовершенствовании ламп и схем передатчиков этот недостаток, возможно, будет устранен, и тогда короткие волны позволят осуществить международный „Broadcasting" (бродкастинг), т.-е. то, что с таким трудом удается в настоящее время при длинных волнах.

Прием коротких волн.

Прием коротких волн — одна из труднейших задач радиотехники коротких волн. Неудача всех прежних опытов с волнами такого рода всецело должна быть отнесена к приемным устройствам. Появление катодной лампы несколько облегчило задачу, но все же основные трудности остались неустраненными. Полную революцию в деле приема коротких волн произвел приемник с обратной связью. С появлением его оказалось возможным выявить подлинную фи-

зиономию коротких волн. Без приемника с обратной связью не было бы тех успехов, которые получены в настоящее время на коротких волнах; без обратной связи приемник на короткие волны, при значительно меньшей его чувствительности, представлял бы собою грандиозное сооружение.

Достоинство обратной связи в приемниках на короткие волны заключается в том, что она позволяет нейтрализовать большие сопротивления приемных антенн при этих длинах волн, а также и сопротивления приемных настроенных контуров.

Как мною было указано выше, вертикальные антенны, настроенные на короткие волны, имеют большое сопротивления излучения. Это обстоятельство заставляет отказаться при приеме очень коротких волн (примерно, короче 70—60 метров) от настроенных антенн и вести прием на апериодические ненастроенные антенны. Но и апериодические антенны на коротких волнах также оказывают очень большое сопротивление принимаемой волне, так как присущая им собственная длина волны всегда больше принимаемой (превалирующее значение имеет индуктивное сопротивление). Как известно, апериодические антенны в приемниках на длинные волны имеют собственную волну, обычно меньше принимаемой.

Приемные контуры обычно, даже при самой тщательной конструкции их деталей, всегда имеют очень большое сопротивление. Это происходит по следующим причинам:

1) Переменные конденсаторы, даже самой лучшей конструкции, при работе на коротких волнах имеют значительные потери на утечку, при чем эти потери тем больше, чем короче волна; эти потери обусловливают собою большое сопротивление конденсатора в целом. На длинных волнах эти потери почти абсолютно никакого значения не имеют. На коротких волнах они резко дают себя знать. Кроме того на коротких волнах к этим специфическим для коротких волн потерям прибавляются неожиданные потери на вихревые токи в пластинах конденсатора. Так, например, конденсатор, имеющий сопротивление порядка $^1/_2$ ома на длинных волнах, на коротких волнах обнаруживает сопротивление порядка 30 ом, которое растет вместе с укорочением волны. В соответствии с сказанным ясно, что наилучшим конденсатором для коротких волн будет конденсатор с наименьшим числом возможно тонких пластин при возможно меньшей толщине диэлектрика.

2) Катушка самой лучшей, хорошо продуманной конструкции в приемнике на короткие волны всегда имеет большое сопротивле-

ние. Это сопротивление обусловливается, во-первых, емкостью катушки, во-вторых — потерями: а) в окружающих катушку диэлектрических материалах, применения которых трудно избежать (изоляция провода, приспособления, поддерживающие витки и т. д.) и б) благодаря резко выраженному неравномерному распределению тока в катушке (скинэффект).

Наилучшей катушкой для приемника на короткие волны является катушка, намотанная из голого медного проводника определенного сечения [1]); поддерживающие ее приспособления должны содержать возможно меньше диэлектрического материала (проводник недопустим вовсе), при чем этот последний материал должен иметь возможно меньшую диэлектрическую постоянную. Выполнение этих требований на практике всегда встречает большие затруднения, и при возможно наилучшем их практическом выполнении все же задача полностью не решается. Поэтому использование обратной связи в приемниках на короткие волны становится необходимым. Кроме того применения обратной связи требует также необходимость экранирования приемника для повышения устойчивости приема. Экранирование, даже при условии правильности его выполнения, всегда все же вносит в колебательные контуры некоторые, увеличивающиеся с уменьшением волны, потери, нейтрализовать которые можно только применением обратной связи.

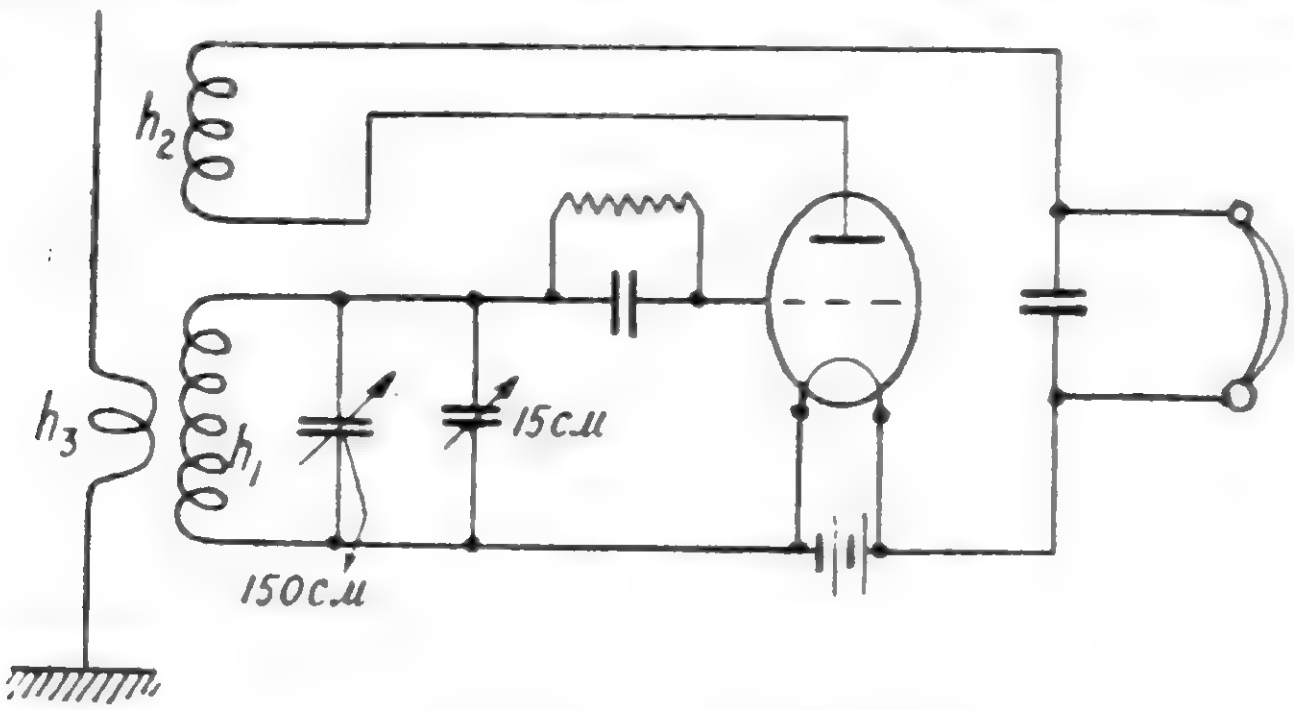
Итак, обратная связь в приемниках на короткие волны неизбежна, и схема приемника получает вид, изображенный на рис. 41. Но принося пользу в отношении чувствительности приема, она приносит с собою и существенный, трудно избегаемый в практике приема недостаток.

Дело в том, что высокие сопротивления приемных контуров требуют усиленной, по сравнению с приемниками на длинные волны, обратной связи. Эта обратная связь, создавая магнитное поле, совпадающее с полем катушки колебательного контура, увеличивает длину волны последнего (при максимуме связи увеличение длины волны достигает $2^0/_0$). Таким образом контур приемника в этом случае не имеет определенной градуировки, но меняет свою настройку от связи. Это влияние изменения обратной связи на настройку контура имеет место и в приемниках на длинные волны, но там оно почти никакого значения не имеет; в приемни-

---

[1]) Толстый провод вызывает большие потери из-за скинэффекта и вихревых токов в меди; тонкий — из-за омического сопротивления (малая поверхность).

ках же на короткие волны, при сильной обратной связи, оно играет большую роль, усиливаясь вместе с укорочением волны. От этого зла до некоторой степени можно избавиться, применяя схему рис. 42, где связь меняется помощью конденсатора; но эта схема сложнее по конструкции, и при волнах короче 30 метров работа ее, по мере укорочения волны, становится все менее устой-



ЧИСЛА ВИТКОВ В КАТУШКАХ.

λ	L1	L3	L2 (ПРИБЛИЗ)
20-40	5	2	7
40-80	10	3	11

Рис. 41.

чивой. Более радикальный метод, это — сужение диапазонов волн приемника до минимума при применении переменных конденсаторов емкостью 30—70 сантиметров.

Основным недочетом всякого приемника на короткие волны является неустойчивость настройки, при чем эта неустойчивость становится тем резче, чем меньше длина волны.

Неустойчивость настройки приемника может быть вызвана одной из следующих причин:

1) изменением емкости приемного контура относительно окружающих предметов; например при приближении к приемнику руки человека, оперирующего с приемником;

2) изменением, хотя бы ничтожнейшим, емкости антенны; например при колебаниях антенны от ветра;

3) изменением режима лампы при колебаниях тока накала нити или анодного напряжения.

Эти причины вызывают подчас катастрофическую неустойчивость настройки приемника на короткие волны, потому что малейшие изменения волны (пропорциональной $\sqrt{C}$) соответствуют значительным изменениям в частоте (рис. 34), как раз определяющей, как

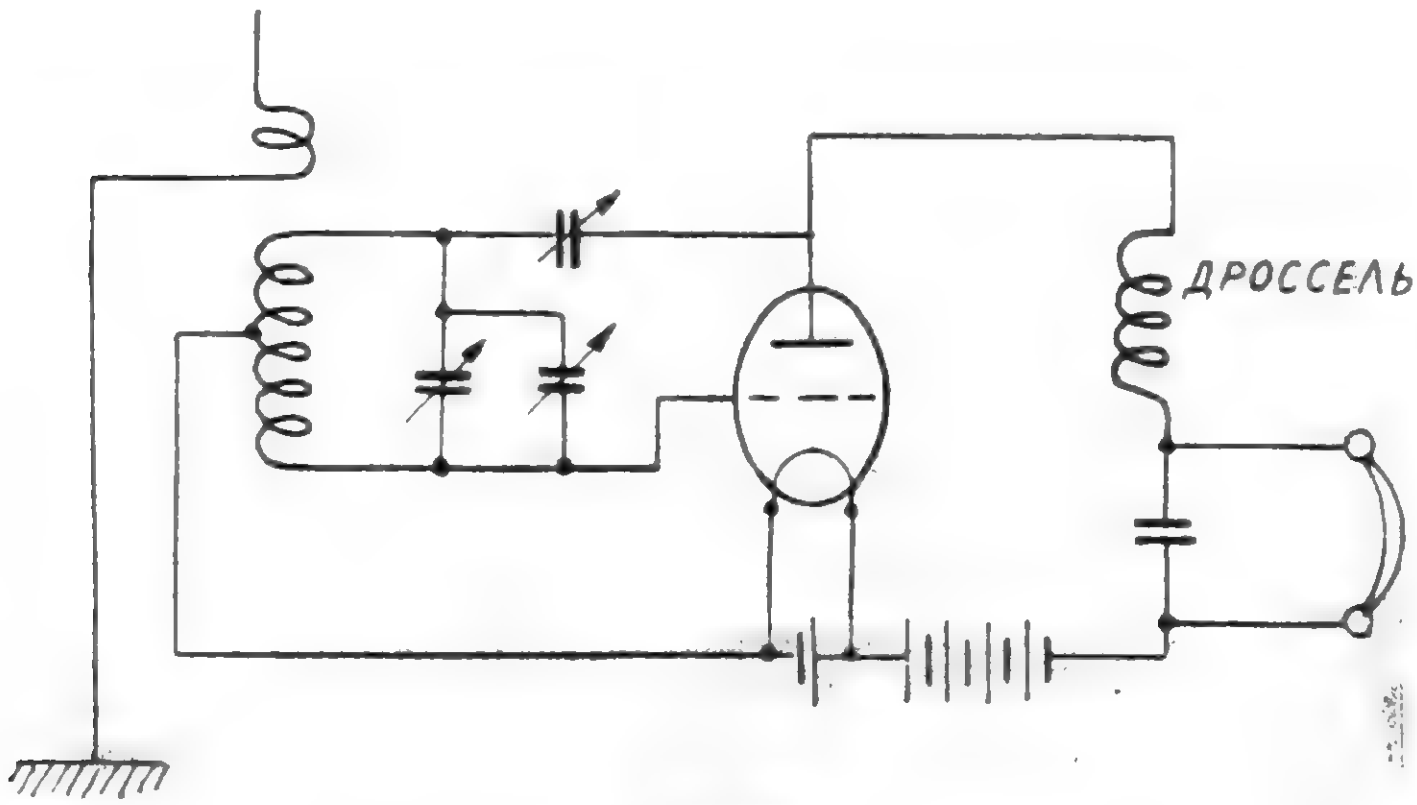


Рис. 42.

было указано выше, остроту настройки; из-за этого, следовательно, резко меняются избирательные свойства приемника относительно принимаемой волны, делая прием весьма затруднительным, а иногда и совсем невозможным, несмотря на значительную силу приема. На практике избежать полностью всех этих затруднений очень трудно; поэтому в настоящее время оказывается почти невозможным иметь на коротких волнах устойчивый радиоприем: благодаря этому отпадает совершенно вопрос об автоматическом радиоприеме с большими скоростями, требуемом условиями современной коммерческой связи. Это обстоятельство, очевидно, задержит применение коротких волн в широком масштабе для коммерческих целей и потребует длительного экспериментирования.

Значительно понизить влияние этих обстоятельств, нарушающих устойчивость приема, можно:

1) солидным экранированием всего приемника, включая и анодную батарею;

2) применением специальных методов для стабилизации накала ламп;

3) применением длинных ручек для настройки приемника;

4) установкой приемника на фундаменте, заложенном в землю или на консолях, прикрепленных к основным фундаментальным сте-

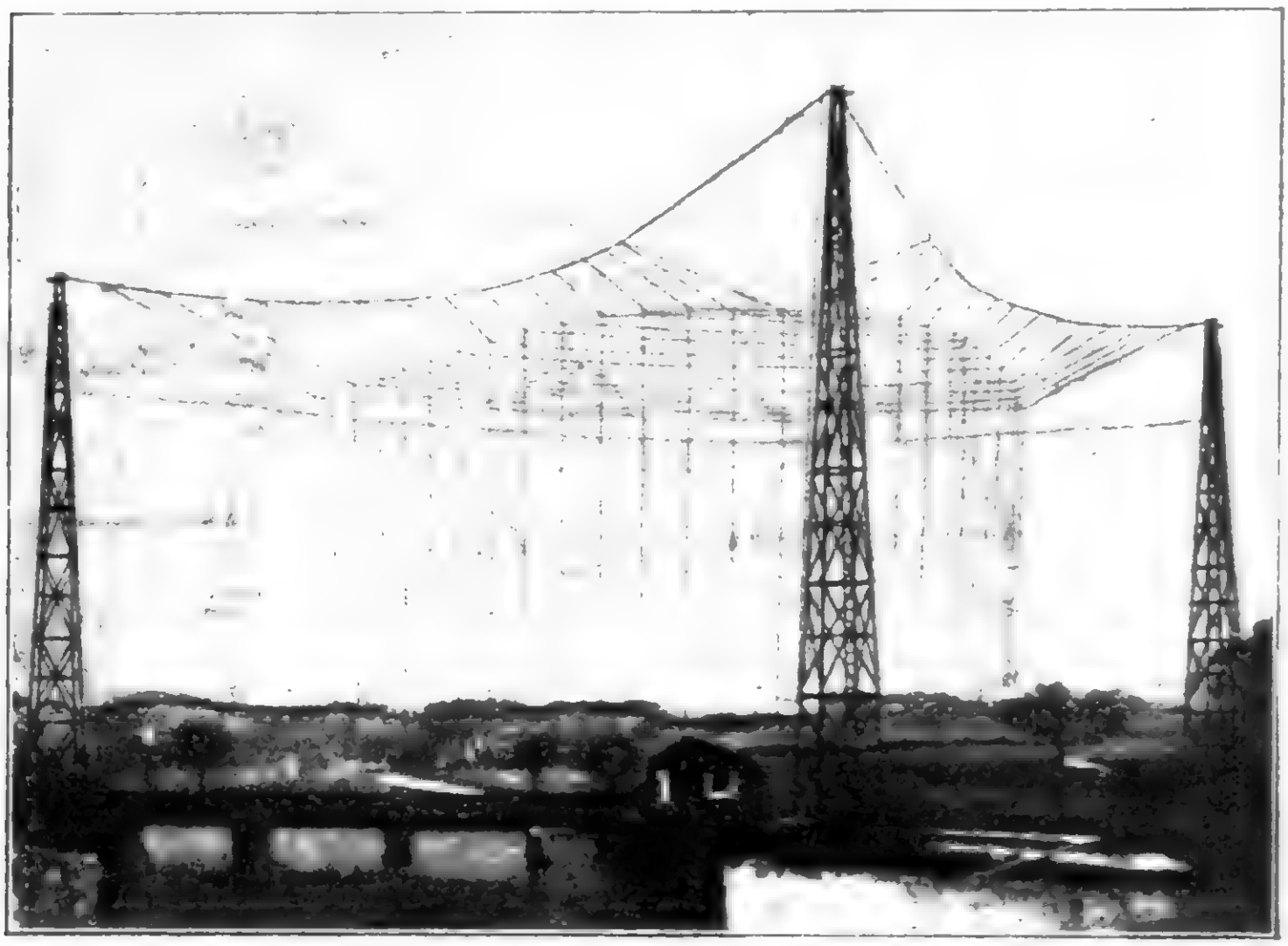


Рис. 43. Устройство параболического рефлектора на направленной радиотелефонной станции в Хендоне (Англия).

нам, а также рядом других мер, значительно усложняющих конструкцию приемника.

Таким образом для того, чтобы действительно можно было использовать полностью все заманчивые для радиотехники свойства коротких волн в области приемных устройств, нужно еще продолжительное и массовое экспериментирование. То же самое относится и к передатчикам, которые также страдают рядом, пока неизбежных, недостатков. И в этом отношении радиолюбители тоже могут оказать неоценимые услуги науке и технике.

ПРИЕМ РУССКИХ И ЗАГРАНИЧНЫХ РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ В ТВЕРИ НА КРИСТАДИН.

О. В. Лосев.

Напомним сначала некоторые общие сведения о кристадине.

Назначение генерирующего детектора в кристадинной схеме — преобразовывать энергию постоянного тока в энергию тока переменного. Оказывается, что для переменных и колебательных токов генерирующий детектор представляет собою, как говорят, *„отрицательное сопротивление“*; такое „сопротивление“ отнюдь не поглощает мощность проходящего по нему переменного тока, а, наоборот, прибавляет к ней еще некоторую мощность „от себя“, т.-е. усиливает переменный ток. Эта добавляемая мощность берется, конечно, за счет энергии постоянного тока, который должен обязательно проходить по генерирующему детектору, чтобы тот сделался отрицательным сопротивлением. Для постоянного же тока генерирующий детектор — самое настоящее положительное сопротивление которым мощность постоянного тока поглощается.

Наиболее жизненными оказались те из кристадинных схем, которые работают по принципу регенерации, т.-е. аналогично ламповым схемам „с обратной связью“. Регулировка работы „на пределе“ (т.-е. на пределе возникновения собственной генерации) в кристадинных схемах может производиться: 1) изменением силы постоянного тока, идущего через генерирующий детектор (обычно этого достигают, изменяя потенциометром напряжение, доставляемое батареей); с изменением постоянного тока изменяется и величина отрицательного сопротивления, которое из себя представляет детектор, или 2) изменением величины ваттного сопротивления [1]) приемного устройства; этого обычно достигают, изменяя полезную нагрузку,

[1]) Сопротивление, поглощающее энергию.

например: регулируя детекторную связь в двухдетекторных схемах, и, наконец, 3) изменением соотношения между емкостью (C) и самоиндукцией (L) того колебательного контура, на который работает генерирующий детектор.

„Легкость“ возникновения (собственных) колебаний от генерирующего детектора *тем больше, чем больше отрицательное сопротивление детектора, чем меньше ваттное сопротивление системы и чем больше отношение* $\frac{C}{L}$ [1]).

Существуют кристадинные схемы, в которых один и тот же цинкитный детектор и усиливает и детектирует (однодетекторные схемы); в других же эти функции разделены (двухдетекторные схемы).

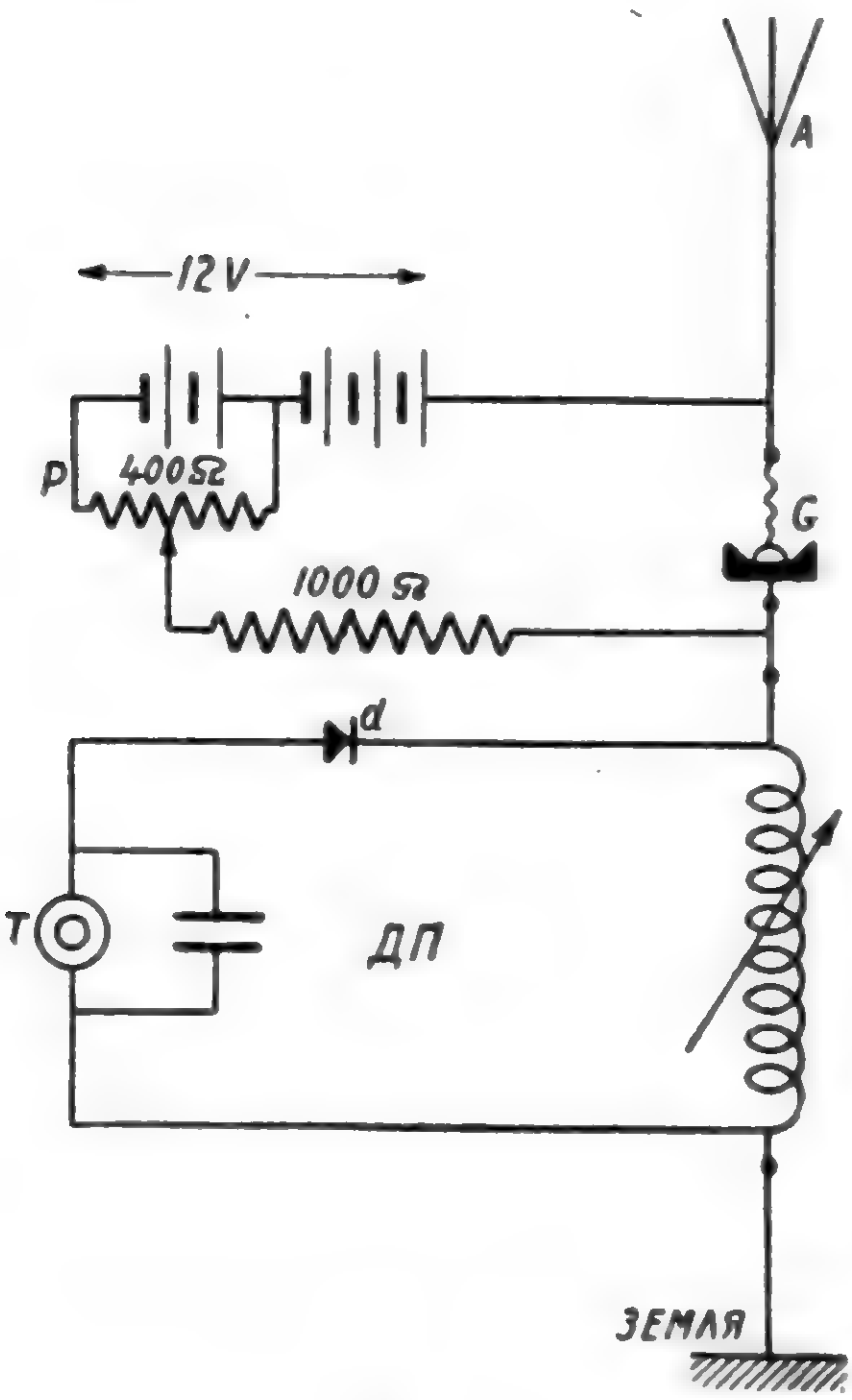


Рис. 44.

Расход постоянного тока, идущего через генерирующий детектор, бывает около 4 mA (0,004 ампера); через потенциометр „P“ проходит около 10 mA. Поэтому в качестве источника тока можно взять 3 последовательно соединенных сухих батарейки от карманного фонаря (12 вольт).

В дальнейшем говорится о данных, полученных в Твери в любительской обстановке за время регулярного приема с 12 сентября по 28 октября. Большею частью употреблялась двухдетекторная схема, с генерирующим детектором в антенне (рис. 44); она удобнее при наличии хорошо детектирующего детектора. ДП, это — обыкновенный детекторный приемник с вариометром, рассчитанный на любительский диапазон

[1]) В известных пределах.

(400—1 700 *м*). При приеме волн в промежутке 400—1 000 *м* иногда последовательно в антенну (крышу) включался переменный конденсатор максимальной емкости 7 000 *см*.

Часто генерирующие точки на цинкитном детекторе *G* искались без помощи контура низкой частоты L_2C_2 (рис. 45), а просто по характерному шелесту. В тех же случаях, когда пользовались вспомогательным контуром L_2C_2, схема имела вид рис. 45; переключатели K_1 и K_2 действуют синхронно; когда они повернуты направо, приемник *ДП* включается непосредственно в антенну, а в самоиндукцию контура низкой частоты входит, кроме L_2, еще самоиндукция приемника L_1; таким образом при помощи телефона-приемника можно следить за отысканием детекторной „точки".

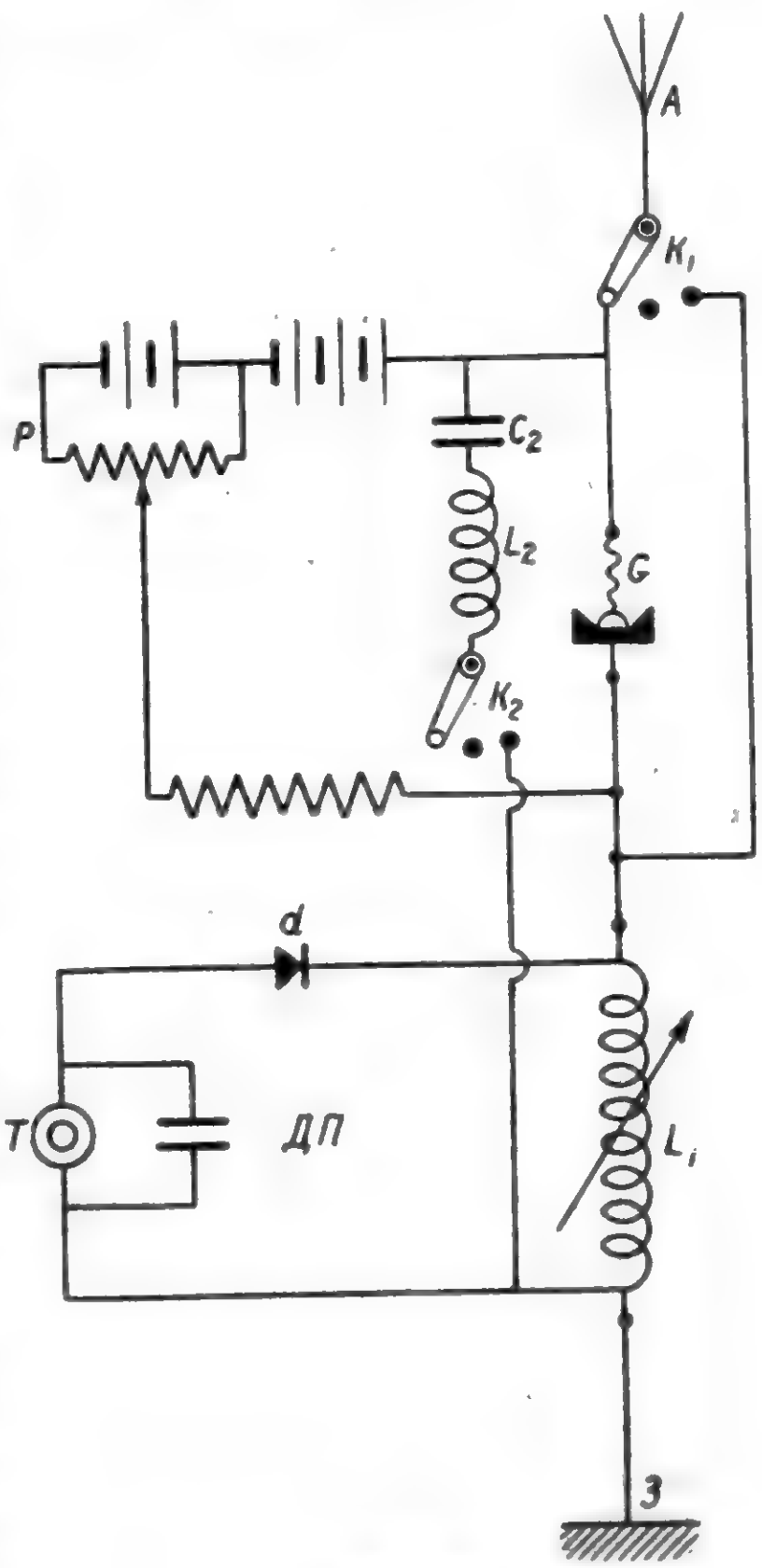


Рис. 45.

Антенны, в подлинном смысле этого слова, не было; ею служили иногда крыша, иногда осветительная сеть.

Крыша железная — одноэтажного деревянного дома, окруженного деревьями; наибольшая высота от земли (высота конька) = $5^3/_8$ *м*, наименьшая высота (начало крыши) = $3^1/_2$ *м*; поверхность крыши = $157^1/_4$ *кв. м*. Емкость крыши была определена приблизительно, путем сравнения с комбинацией нескольких постоянных конденсаторов, емкость которых была известна; она оказалась около 3 500 *см*. Изоляция крыши, путем

сравнения (помощью гальванометра) с бывшим под рукой мегомом (действительно мегомом, неоднократно промеренным раньше, прошеллаченным и хорошо сохранявшим свое сопротивление) найдена равной около 560 000 омов (в дождливую погоду). Когда прием производился на осветительную сеть, то включался разделительный конденсатор емкостью в 3 000 *см*.

Из заграничных станций лучше и надежнее всего были слышны Кенигсвустергаузен, Чельмсфорд (Давентри), Берлин и еще какие-то немецкие (одна из них, может быть, Кенигсберг). Относительно приема Чельмсфорда (Давентри) дает понятие выписка из тетрадки наблюдений, записанная туда в первый раз (как только была услышана радиофонная заграница), ибо вначале думалось, что такая громкость — временное явление: „Суббота 12 сентября. В 21 ч. 25 м. „Коминтерн" кончил, и я, понастроившись (в диапазоне 1 700—1 000 *м*), уловил 3 иностранные станции, из которых „самая длинная" (несколько длиннее Москвы) была Чельмсфорд (Давентри), на волне 1 600 *м*, и была настолько громко слышна, что можно было вполне ясно разбирать слова, а музыка доставляла полное эстетическое наслаждение. С 21 ч. 33 м. до 21 ч. 40 м. была слышна музыка; с 21 ч. 40 м. — пение (можно было разобрать все слова), потом опять музыка — оркестр. С 21 ч. 45 м. я ушел от приемника и предоставил слушать двум радио-неподготовленным слушателям; в 22 ч. 30 м. пришел, проверил; слышимость несколько увеличилась, — она была раза в два сильнее, чем я слышу Москву („Коминтерн") просто на приемник. Генерирующая точка не сбилась, и не потребовалось никакой регулировки до 22 ч. 52 м., когда потребовалось избавиться от начинавшейся собственной генерации; я еще более точно подрегулировал резонанс (поворотом ручки вариометра приемника); вследствие этого слышимость еще возросла, и было слышно раза в 3 сильнее, чем обычно на простой приемник „Коминтерн". Небольшие атмосферные разряды были время от времени сравнимы со слышимостью Чельмсфорда.

„Две другие станции были: одна — телеграфная, на волне 1 300 *м*, а другая — телефонная, но очень слабая.

„В 23 часа Чельмсфорд (Давентри) снова прекратил музыку и начал разговор; двое спикеров по очереди сменялись, расхваливая какую-то мисс Митчель. В 23 ч. 12 м. постепенно (как бы выключая какой-то реостат) снова музыка — однообразный танец, а после — аплодисменты, очевидно включили театр — балет. В 23 ч.

24 м. (постепенно) снова разговор. В 23 ч. 30 м. заглушила Москва, начавшая передавать информацию ТАСС. Без кристадинного усилителя Чельмсфорд (Давентри) совершенно не был слышен".

В дальнейшем, Чельмсфорд (Давентри) [1]) принимался регулярно; громкость часто была не меньшая; но когда на осветительные провода постоянного тока, проходившие в непосредственной близости к крыше, начинала работать динамо с сильно искрившим коллектором, то весьма сильный шум иногда заглушал Чельмсфорд (Давентри). Кенигсвустергаузен ($\lambda = 1\,300$ *м*; расстояние $= 1\,730$ *км*) был слышен несколько сильнее, раза в 3—4, чем „Коминтерн" без кристадина. Без кристадина Кенингсвустергаузен был слышен очень слабо, о нем можно было только догадываться.

Берлин ($\lambda = 505$ *м*, мощность 10 kW, расстояние до Твери $= 1\,700$ *км*) и еще какая-то немецкая (λ около 460 *м*) были слышны очень громко, иногда громче, чем Чельмсфорд (Давентри), раза в 4 сильнее, чем „Коминтерн" (просто на приемник); их быстро и без помех можно было выделить; шум от динамо на более коротких волнах не мешал, и всегда можно было разобрать все передаваемые ими слова (без кристадина их не было слышно). Кроме того был слышен и второй передатчик Берлина на волне 576 *м* (4,5 kW) — менее громко, чем первый, хотя слова можно было разбирать. Острота настройки была достаточная для того, чтобы можно было настроиться на каждую в отдельности из немецких станций. В промежутке волн 505—410 *м* слышно было кроме этих еще 7 радиофонных станций: 2 из них немецкие, а 5 остальных было слышно очень слабо — слов нельзя было разобрать абсолютно и потому нельзя было понять, на каком языке они говорят [2]).

Из русских радиовещательных „Коминтерн" (расстояние 160 *км*; $\lambda = 1\,450$ *м*, 12 kW) на кристадин был слышен на расстоянии $7^1/_2$ *м* от лежащего на столе телефона (с ламповым абажуром вместо рупора); слова можно было разобрать лишь на расстоянии 2 *м* (кристадин сильные сигналы усиливает меньше, чем слабые); просто на приемнике ДП он был слышен при телефонах, надетых на уши.

---

[1]) Мощность Чельмсфорда (Давентри) — 20 kW; расстояние от Твери равно 2 450 *км*.

[2]) Данные о приеме радиофонной заграницы не преподносятся как новость и нечто особенное; гораздо раньше это было отмечено любителями Ленинграда, Глухова, Калуги в письмах ко мне. *О. Л.*

„Сокольники“ ($\lambda = 1\,010$ *м*; 2 kW) — раз в 5 сильнее, чем „Коминтерн“ просто на приемник. Несколько повышалась и острота настройки: „Коминтерн“ не мешал „Сокольникам“ (без кристадина прием был невозможен во время работы „Коминтерна“, ибо настройка была тупая, благодаря большой емкости крыши); просто на приемник ДП у „Сокольников“ можно было разобрать мало слов — прием был почти на пределе слышимости.

Нижний-Новгород — радиовещательная имени Лещинского (расстояние 500 *км*; 2 kW; $\lambda = 1\,100$ *м*) — можно было разбирать половину слов во время работы искрящей динамо (без кристадина не слышна).

Московская станция О-ва „Радиопередача“ (Никольская, 3) на волне около 450—400 *м* (мощность около 1 kW) по громкости одинакова с мощной 10-киловаттной радиовещательной станцией Берлина. Слышны передаваемые ею иногда пробные трансляции немецких станций, но гораздо менее отчетливо, чем в подлиннике.

Еще какая-то русская, судя по времени работы и волне — Ленинград (расстояние 460 *км*; 1 kW), — не больше трети слов при искрящей динамо; нерегулярно; без кристадина не слышен.

„Коминтерн“ был слышен хорошо на кристадин и на звонковую проводку длиной 26 *м*, подвешенную над землей на высоте 3 *м*.

Кроме этих станций было слышно несколько телеграфных незатухающих и около десятка затухающих искровых, в диапазоне 500—800 *м*; сильно — Одесса; слабее (но тоже можно принять) — судовые станции Балтийского моря.

На осветительную сеть были слышны многие из перечисленных станций, но раза в $1^1/_2$ слабее, чем на крышу.

Это относится, однако, только к станциям с длиной волны короче 600 *м*. Станции же на более длинных волнах, как, например, Чельмсфорд (Давентри), когда не мешала динамо, были слышны на осветительную сеть иногда даже лучше, чем на крышу.

Чельмсфорд (Давентри) и Кенигсвустергаузен слышны были также *на рамку в 1 кв. м* (конечно на пределе слышимости); принимались и любительские станции на короткой волне“.

Наиболее трудным, при работе с кристадином, является отыскивание подходящей генерирующей точки на цинкитном детекторе. Особенно хорошо работают точки с возможно постепенным возникновением генерации — с ними можно очень точно подрегулировать режим „на пределе“ (на пределе возникновения собственных колебаний); тогда схема является наиболее чувствительной.

Оказалось, что такие „постепенные“ точки легче находятся, если контактная пружинка детектора имеет слабое давление; поэтому употреблялась пружинка ординарная из 4 витков (диаметром 8 *мм*) из стальной проволочки диаметром в 0,2 *мм*. Несмотря на малое давление (на кристалл) находившиеся генерирующие точки достаточно устойчивы в смысле влияния сотрясений; при войлочной прокладке под детектором „точка“ могла сохраняться иногда в течение нескольких суток, несмотря на то, что по комнате ходили. Конечно это было возможно только с хорошо переплавленным цинкитным кристаллом и еще потому, что не было сильных атмосферных разрядов, сбивающих точку [1]).

Приведенные выше данные являются ответом на вопрос, который мне очень часто задавался любителями.

---

1) От такого пагубного действия атмосферных разрядов можно отчасти избавиться, перейдя на сложную схему, т.-е. сделав связь с антенной индуктивной.

МАШИНА ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ НА РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЯХ.

В. П. Вологдин.

Развитие радиовещательных передающих станций поставило в новую плоскость вопрос о применении той или другой системы генераторов незатухающих колебаний. До этого времени в качестве систем, получивших распространение, для мощных станций имели место дуговые, машинные и ламповые генераторы. Из них дуговые генераторы, вследствие ряда недостатков, не могли выдержать конкуренции, и теперь они уже почти не устанавливаются. Каждая из двух других систем имела свои особенности, вследствие которых машинные передатчики применялись преимущественно на мощных станциях, работающих длинной волной, обычно свыше 7 000 метров.

Ламповые передатчики получили широкое применение преимущественно для станций мощностью ниже 25 киловатт, работая волнами от нескольких сот до нескольких тысяч метров. По самой сущности схемы передатчика для всех казалось бы очевидным, что для применения на телефонных радиовещательных станциях наиболее пригодным окажется именно ламповый генератор, как легко дающий возможность уже при небольших мощностях осуществлять телефонную передачу. Однако, как только вырос спрос на радиовещательные передающие станции, так сейчас же выступил и здесь на сцену, в виде конкурента, машинный передатчик.

Можно было думать, что в этой конкуренции машинный передатчик обречен на неудачу ввиду того, что машинному генератору высокой частоты свойственны длинные волны и применение его для телефонии встречает трудности. Но практика показала другое. В самой системе машинного передатчика были сделаны усовершенствования, с одной стороны, позволяющие получать необходимые для радиовещания более короткие волны, с другой — были разра-

ботаны способы модулирования в применении их к машине высокой частоты.

К этому времени выяснился также целый ряд недостатков в ламповых передатчиках, заключающихся в их сложности, значительной стоимости эксплоатации и, наконец, в необходимости иметь более квалифицированный персонал. Та простота, которой отличались первые ламповые передатчики, условиями работы была заменена рядом усложнений, без которых применение их в современных условиях сделалось невозможным.

После этого главные достоинства машинных передатчиков, а именно: простота и надежность в их эксплоатации и доступность для обслуживания силами менее опытного персонала — вызвали, с одной стороны, спрос на них потребителей, а с другой стороны, дали толчок к выработке систем, могущих конкурировать с лампами на широковещательных станциях. Разработки, давшие практический результат, были произведены в Германии фирмою Лоренц [1]).

Что касается работ, произведенных у нас, то они были начаты автором этой статьи еще в 1921 году в Нижегородской радиолаборатории и закончены в радиолаборатории Треста слабых токов в прошедшем году, дав систему, которая будет описана ниже.

Машинный передатчик, в применении его к радиотелефонии, в общих чертах состоит из генератора высокой частоты, дающего непосредственно частоту от 10 до 20 тысяч периодов, что соответствует длине волны от 30 до 15 тысяч метров. Этот генератор по своей конструкции чрезвычайно прост, мало чем отличаясь как в смысле изготовления, так и обслуживания от генераторов в 500—1 000 периодов, получивших распространение на искровых радиостанциях.

Обычно это — машина индукторного типа, которая на заре электротехники применялась для получения осветительного тока и которая позднее была заменена на электрических станциях, работающих с 50 периодами в секунду, теми генераторами, которые применяются в настоящее время. В этой машине вращающаяся часть ее — ротор не имеет совершенно никаких обмоток. Все полюса

---

1) После удачно проведенных в январе 1925 года опытов германское министерство почт и телеграфов заказало фирме Лоренц 3 машинных передатчика для радиовещательных станций Мюнхена, Лейпцига и Нюрнберга. Мощность передатчиков — 10 kW; длина волны — порядка 300 *м*.

Прим. ред.

одного наименования находятся по одну сторону, а другого наименования—по другую. Простота этого типа машины и привлекла к себе первых электротехников, когда еще постройка машин не основывалась на таком точном расчете не только с точки зрения электрической, но и с точки зрения стоимости материалов, затраченных на постройку машины.

Позднее оказалось, что для 50 периодов этот тип машины выходит тяжелым, и поэтому он был заменен типом машины с так называемыми переменными полюсами, у которого на вращающейся части расположены обмотки. При этом хотя получается и более сложная конструкция, но зато машина выходит значительно дешевле.

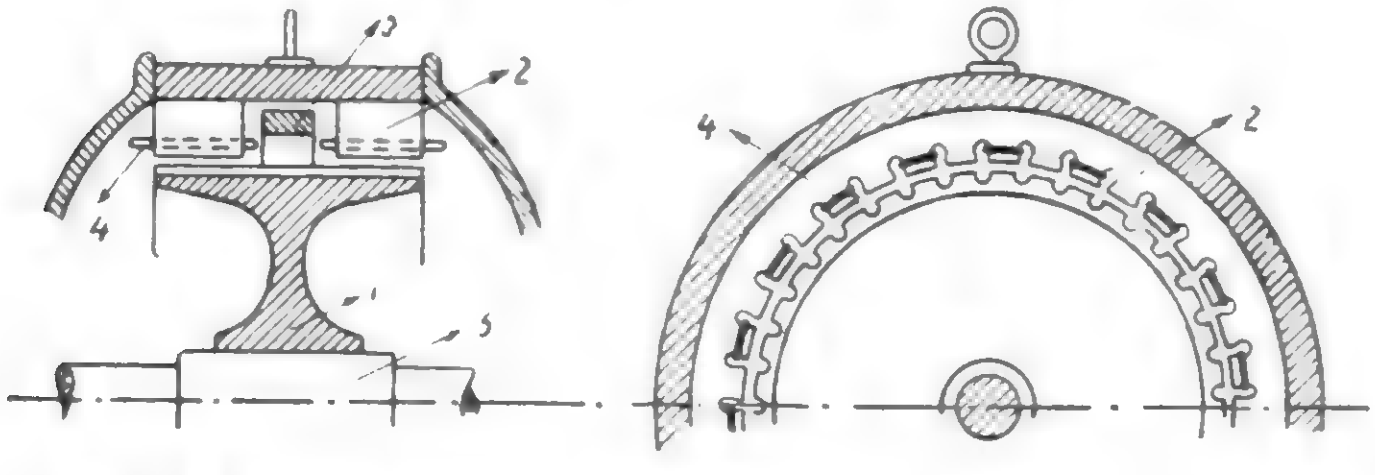


Рис. 46. Разрезы машины высокой частоты — ротора и статора.

Для получения токов высокой частоты, где вся задача сводится к устройству большого числа полюсов и большой окружной скорости, машина первого типа оказалась наиболее выгодной. Те недостатки этого типа, которые сказываются при низкой частоте, для высокой частоты не имеют места. Все это позволяет построить простую и надежную машину с обмотками, расположенными только на неподвижной части, и с чрезвычайно простым ротором в виде зубчатого колеса. Наибольшее затруднение для конструкции, которое состояло в больших потерях в железе, было преодолено применением тонкого железа, содержащего значительный процент кремния и прокатанного до толщины 0,05 миллиметра.

Такой генератор приводится обычно во вращение со скоростью от 3 до 6 тысяч оборотов в минуту мотором трехфазным или же мотором постоянного тока. Необходимость получения полного постоянства частоты, что является первым требованием на каждой телеграфной радиостанции, на широковещательной станции не имеет уже того значения, и регулировку оборотов машины высокой частоты можно осуществить весьма легко. Таким образом получение доста-

точно для этой цели устойчивой частоты с волной около 15 000 метров представляет из себя задачу весьма простую, значительно более простую даже, чем снабжение лампового передатчика необходимым для питания ламп высоким напряжением.

Но, конечно, для передачи широковещательной станции применение волны даже в 15 000 метров, которую дает машина высокой частоты, является совершенно невозможным ввиду малого ее излучения, почему необходимо увеличить эту частоту по крайней мере в 15—20 раз, чтобы иметь возможность работать с волной менее тысячи метров. Это преобразование производится очень просто, с достаточно высоким коэффициентом полезного действия, посредством чрезвычайно несложного и дешевого прибора — так называемого трансформатора частоты. Действие этого прибора сводится к тому, что ток, частоту которого необходимо увеличить, пропускают через состоящую из нескольких витков обмотку, намотанную на сердечник из тончайшего железа или такой же железной проволоки. Главное, чтобы это железо имело возможно малые потери.

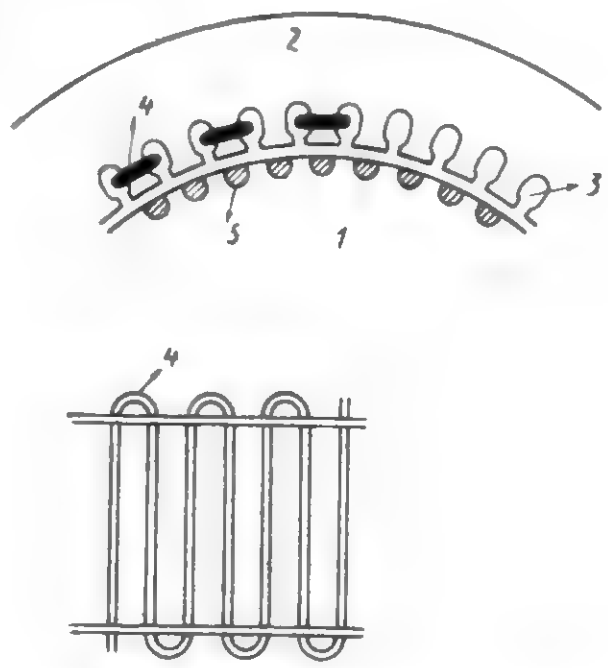


Рис. 47. Детали обмотки машины высокой частоты, разрезы которой даны на рис. 46.

Для создания более благоприятных условий для прохождения тока, последовательно с этой обмоткой включается конденсатор, подобранный таким образом, чтобы обмотка вместе с обмоткой машины и конденсатором отвечала условиям резонанса. Если бы сердечником обмотки было не железо, а, например, воздух, то на зажимах этой обмотки можно было бы получить напряжение той же частоты, которую дает генератор, хотя, может быть, и более повышенное. Но так как в качестве сердечника взято железо, основным свойством которого является непостоянство его магнитной проницаемости, то на зажимах катушки, кроме частоты генератора, может быть получено напряжение с частотой, значительно большей, чем частота, подведенная к обмотке этой катушки. Это происходит от того, что в железе его магнитное состояние изменяется не по плавной синусоидальной кривой, отвечающей току, создаваемому генератором, а по кривой с резкими переходами от сильного намагничивания

к слабому. Эти толчки создают на зажимах обмотки напряжение более высокой частоты.

Далее, для использования полученного напряжения более высокой частоты к зажимам катушки приключают контур, настроенный на ту частоту, какую желают иметь в конечном итоге. С этим контуром связывается уже антенна, и таким образом создаются в антенне колебания с длиной волны в 500—600 метров. Хотя на первый взгляд и кажется, что умножение частоты — процесс сложный, но самый прибор поражает своей простотой. Так, вес железа в нем, при 2 киловаттах мощности в антенне, не превышает 100 грамм, и сам умножитель частоты может быть изготовлен, в случае повреждения, самыми скромными средствами.

Следующей задачей является модулирование тока в антенне. Эта модуляция производится помощью так называемого магнитного модулятора, задача которого состоит в изменении магнитного состояния железного сердечника, обмотка которого включена в антенну или в один из контуров машинного передатчика. Это изменение магнитного состояния меняет как настройку, так и сопротивление антенны, и, таким образом, ток в антенне будет меняться по тому же закону, по какому совершается намагничивание и размагничивание магнитного модулятора. Дело в том, что на намагничивание и размагничивание не требуется затрачивать значительной энергии: чем короче волна, тем эта энергия, по отношению к мощности антенны, будет меньше. Против всяких ожиданий оказалось, что как раз для сравнительно коротких волн магнитный модулятор дает наилучшие результаты. Чтобы получить намагничивание магнитного модулятора, отвечающее телефонной передаче, пользуются обыкновенно микрофоном любой системы, применяемой на радиовещательных станциях. При этом микрофонный ток усиливается до нужных размеров помощью обычных ламповых усилителей. При работе машинного передатчика напряжение, нужное для питания ламп как для накала, так и для анода, берется также непосредственно от машины высокой частоты. В этом случае все трансформаторы, как повышающие, так и понижающие напряжение, имеют совсем малые размеры, и, кроме того, при этом совершенно избегается неприятный „фон“ при телефонной передаче, для устранения которого в ламповых передатчиках необходимо применение сложных и дорогих фильтров.

Вот, в общих чертах, изложение того, в чем состоит устройство радиовещательного машинного передатчика. Что касается чистоты

передачи, то она не оставляет желать ничего лучшего. Главной особенностью машинного передатчика является значительное постоянство работы и отсутствие неприятных хрипов и нарушения чистоты передачи, что легко возникает в ламповой станции при изменении режима ламп или при неправильном уходе за передатчиком. Машинный передатчик гораздо менее чувствителен к перегрузке, которая может быть вызвана чрезмерным форсированием голоса.

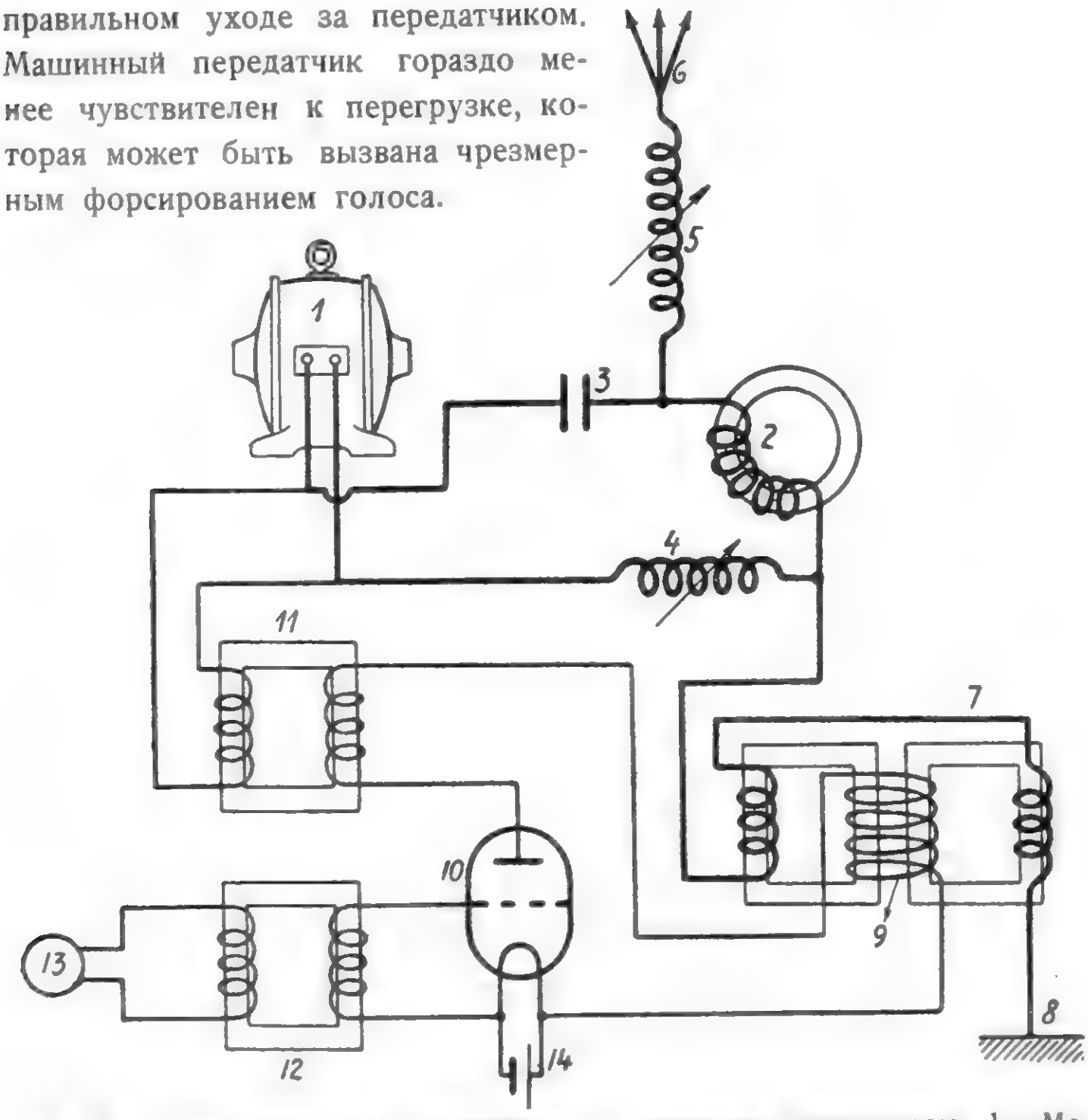


Рис. 48. Схема машинного передатчика с магнитным модулятором. 1.—Машина высокой частоты. 2.— Умножитель частоты. 3.—Емкость для настройки контура умножителя. 4.—Самоиндукция для настройки контура умножителя. 5.—Самоиндукция антенны. 6.—Антенна. 7.—Магнитный модулятор. 8.—Земля. 9.—Намагничивающая обмотка модулятора. 10.— Усилительная лампа модуляции. 11.—Трансформатор для питания усилительной лампы модулятора. 12.— Трансформатор микрофона. 13.— Микрофон. 14.— Батарея питания накала.

В наших условиях, когда радиовещательная станция может быть удалена от центров на многие тысячи километров, большим преимуществом оказывается то обстоятельство, что станцию не нужно снабжать большим количеством ламп, перевозка которых в наших

условиях является крайне трудной. Раз установленная станция может работать без всякой замены частей очень долгое время. Самая установка и регулировка станции может быть произведена любым толковым радиотехником, который легко может сам разобраться в работе машины.

Остается еще два вопроса, очень важных для широкого распространения машинной системы. Это, с одной стороны, общая стоимость установки и, с другой стороны — экономичность эксплоатации.

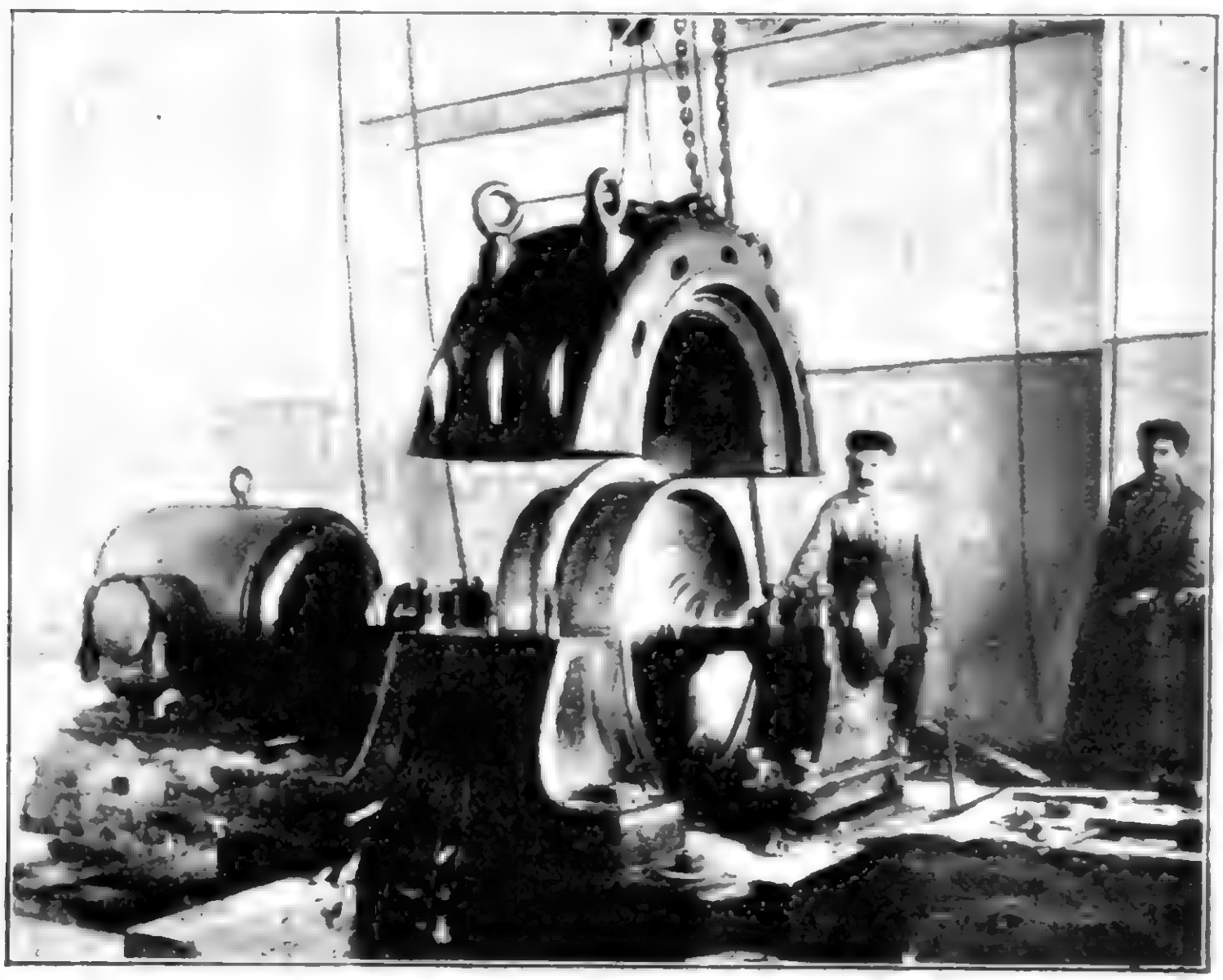


Рис. 49. Машина высокой частоты: 150 kW, 15 000 периодов, 3 000 оборотов.

И здесь машинный передатчик выдерживает конкуренцию, особенно тогда, когда питание лампового передатчика производится не от городской сети, а от специального аггрегата. Общая отдача машинного передатчика будет приблизительно та же, как и лампового передатчика. Описание системы машинного передатчика должно показать, что в наших условиях особенно желательна разработка машинной системы, и, кроме того, на примере машинного передатчика можно видеть, насколько необходима осторожность в решении вопроса о применении той или иной системы. Помимо того, что это при-

менение в значительной степени зависит от той или иной обстановки, особенно в нашем Союзе с его громадными расстояниями и с таким различием в культурности населения, какого нет нигде в мире, нередко забывают, что в каждой системе возможны усовершенствования, часто открывающие совсем неожиданные перспективы. Совершенствование же и развитие идет тем быстрее, чем острее конкуренция.

КАТОДНЫЕ ЛАМПЫ И ИХ РАЗВИТИЕ.

Б. А. Введенский.

Современная радиотехника совершенно немыслима без применения катодной лампы. Если в области отправительных устройств старые методы возбуждения (генерации) посылаемых с антенны электрических колебаний, как, например, машина высокой частоты и, отчасти, вольтова дуга, еще отстаивают свое право на существование, то в области приемных устройств у лампы совершенно нет никаких соперников. А ведь со времени выхода первой катодной лампы на арену радиотехники (Флеминг, 1904 г.) прошло немногим больше 20 лет. Поэтому совершенно очевидно, что в основе устройства катодной лампы лежит принцип исключительной плодотворности, который и смог привести к столь блестящим результатам за такой короткий срок.

Принцип этот состоит в следующем: во всяком электрическом устройстве нужно в конце концов уметь успешно *управлять электрическим током*, т.-е. уменьшать и увеличивать его или замыкать и прерывать его с возможной легкостью и быстротой. Когда ток идет по обыкновенной проволоке, всего этого можно достичь только какого-либо вида выключателями (реле) или реостатами. Немыслимо, чтобы действие таких приборов поспевало за необычайно быстрыми радиоколебаниями. Но в катодной лампе ток идет через более или менее разреженный газ — еще лучше сквозь совершенную пустоту; идет в виде потока свободных электронов (атомов отрицательного электричества), а этими свободно летящими электронами управлять несравенно проще. Однако, сколь ни простым представляется этот принцип, его техническое выполнение потребовало, разумеется, громадных усилий целого ряда блестящих физиков и техников. Прежде всего нужен был удобный способ заставить проходить электроны (электрический разряд) сквозь разреженный газ („пу-

стоту"). Один такой способ был известен давно: под действием высокого напряжения в десяток или несколько десятков тысяч вольт такой разряд легко происходит в стеклянных трубках с разреженным газом. Но этот способ оказался в данном случае совершенно непригодным уже из-за одного того, что такой разряд всегда протекает весьма неровно и непостоянно,— в нем имеют место перебои, ток идет то сильнее то слабее, а это влечет за собою появление невероятных шумов и тресков при радиоприеме.

Но тут пришло на помощь явление, впервые „нащупанное" Эльстером и Гейтелем еще в 1882 году, затем вновь и самостоятельно открытое Эдисоном (1884 г.) и, наконец, изученное Ричардсоном (1901 г.), а в более позднее время Лэнгмюром (1914 г.), Шоттки (1914 г.), Дьюшмэном (1923 г.) и др.; именно — явление испускания свободных электронов с накаленных металлов как чистых, как и покрытых окислами.

Действительно, если накалить катод (т.-е. отрицательный полюс трубки), то разряд в этом случае совершается несравненно легче, чем тогда, когда катод холодный. И вот появляется на свет первая основная часть катодной лампы — *накаленная нить*. Как и нить обычной осветительной лампы накаливания, ее пришлось заключить в стеклянный сосуд с откачанным воздухом, так как на воздухе такая нить быстро бы окислилась и перегорела.

Другая важная часть — *анод*, или *„цилиндр"*, соединяемый с положительным полюсом батареи и притягивающий на себя вылетающие из нити электроны. Анод изобретать было нечего: он уже был и в прежних разрядных трубках. Лампа, состоящая из помещенных в разреженном пространстве накаленной нити и анода, и была первой катодной лампой, изобретенной Флемингом (вентиль Флеминга) для выпрямления (детектирования) радиосигналов. С теперешней точки зрения она действовала довольно плохо, т.-е. весьма неустойчиво. Эта ее неустойчивость проистекала единственно оттого, что в то время за неимением хороших насосов еще не умели достаточно хорошо откачивать лампы. И постепенное улучшение пустоты — это был первый путь, по которому пошла техника в деле усовершенствования катодной лампы.

Ныне вентиль Флеминга, хотя бы и с совершенным вакуумом, для детектирования более не применяется; но зато подобного устройства двухэлектродные лампы под именем *кенотронов* (в переводе — „пустых сосудов") находят громадное применение для выпрямления переменных токов. Хорошая пустота дает возможность

устраивать такие выпрямители на громадное напряжение — до 200 000 вольт — и на весьма большую мощность (десятки киловатт); а так как переменный ток высокого напряжения получить (с помощью трансформаторов) гораздо легче, чем постоянный, то и понятно, что очень многие радиостанции — и большие и малые, в особенности любительские — применяют для питания своих генераторных ламп переменный ток, выпрямленный кенотронами.

Для радиолюбителя большие кенотроны конечно не по средствам, маленьких же заводы не выпускают. Однако заводы не выпускают малых кенотронов только потому, что из любой усилительной лампы ничего не стоит сделать кенотрон на малую силу тока, соединив *сетку* усилительной лампы с анодом. Тогда уже можно пользоваться вместо батареи высокого напряжения переменным током, в особенности если для „сглаживания" выпрямленного тока применить конденсаторы и катушки самоиндукции.

Однако выпрямительное действие, это — только ничтожная часть того, что может дать электрический ток, проходящий через пустоту. Если на пути такого тока поместить пластинку с отверстиями или окружить, как это обыкновенно делается, накаленный катод (нить) проволочной спиралькой — *„сеткой"*, то, пользуясь этим простым приспособлением, мы получаем возможность распоряжаться током, идущим сквозь лампу, несравненно успешнее, чем применяя выключатели и реостаты. А именно: сообщая сетке отрицательный заряд, мы отталкиваем отрицательные электроны назад к нити: ток через лампу слабеет. Давая сетке положительный заряд, мы побуждаем большее число электронов итти к аноду: ток усиливается. Сообщать заряды сетке можно как угодно быстро: хоть миллион раз в секунду, хоть 10 миллионов раз; электроны настолько подвижны, что „слушаются" этих зарядов моментально. Мало того, изменение тока в лампе гораздо сильнее того, которое получилось бы, если бы мы заставляли попадающие на сетку катодной лампы заряды просто протекать по проволоке. Поэтому-то лампа и усиливает.

Сетку ввел в лампу Ли де Форест в 1907 г. Этот год и следует считать годом появления на свет современной усилительной лампы. Лампе Ли де Фореста нехватало технической законченности, а, главное, она была, по тем же причинам, что и вентиль Флеминга, плохо откачана, и потому ее работа совсем не отличалась постоянством.

Пустота.

Как только стали выясняться недостатки плохой откачки, так насущнейшей потребностью стало усовершенствование методов получения хорошей пустоты; на это и было обращено главное внимание. Не входя в детали, укажем только, что дело откачки было революционизировано применением нового принципа откачки при помощи струи ртутного пара, увлекающего за собой воздух. Весьма важным оказался также метод покрывания стекла лампы тонким налетом различных металлов (например натрия или магния), поглощающих остатки газа.

Многие (даже большинство) из современных пустотных катодных ламп, по внешнему виду и по выполнению отличаясь весьма сильно от своей „прабабушки“, по принципу от нее не отличаются, и их превосходство в действии объясняется на добрых 90% совершенством откачки. Первая — „жесткая“, т.-е. хорошо откачанная, лампа была сделана Лэнгмюром в 1914 году.

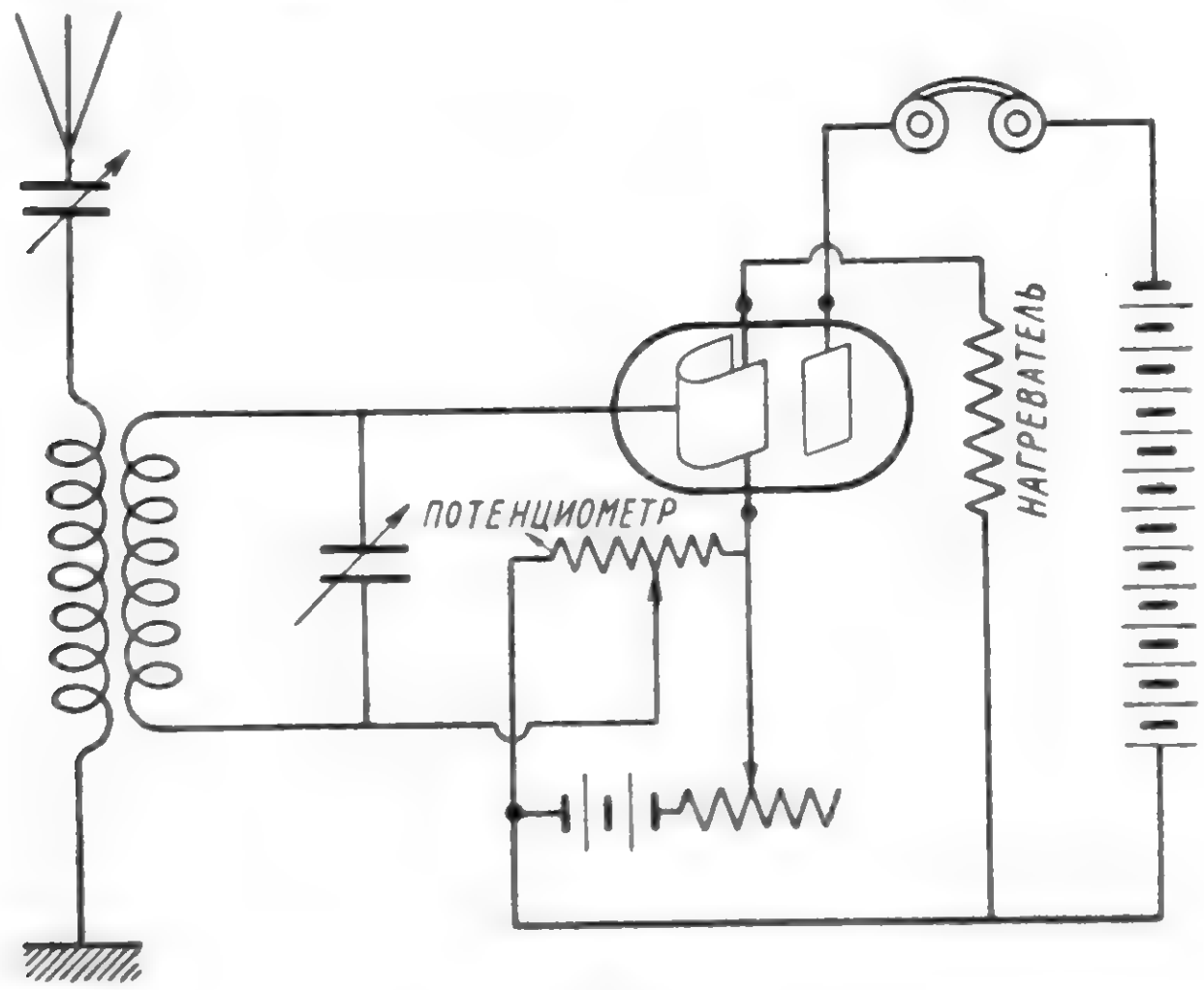


Рис. 50.

Однако необходимо оговориться: отсутствие газа не всегда полезно. Если, с одной стороны, усилительные и генераторные лампы действуют всего лучше в высоком вакууме, то, с другой

стороны, было уже давно известно, что присутствие малых следов газа значительно повышает детекторное действие лампы. Беда была только в непостоянстве содержания газа. Но оказалось, что, наполняя хорошо откачанные лампы парами некоторых металлов, главным образом натрия, можно достичь этого постоянства — и тогда лампа прекрасно детектирует.

Донле построил такую натриевую лампу (*„содион“*); наполнение ее парами натрия достигается помещением внутрь лампы небольшого количества натрия, который затем испаряется специальной грелкой, питаемой тем же током, что и нить накала (рис. 50).

Принцип действия „содиона“ отличен от действия обычной лампы: приходящие колебания заряжают специальную пластинку (управляющий электрод) и отсасывают часть тока на себя, благодаря чему ток в анодной цепи падает, и в телефоне получается звук (ср. ниже — „лампа с управляющей пластинкой“).

Лампа без вакуума („термион“ Майерса).

Безвакуумная лампа! Это звучит совсем странно. А между тем в американских журналах появилось описание такой лампы, нить которой работает на открытом воздухе. Эта „нить“ сделана из какого-то секретного материала, который не сгорает на воздухе и дает колоссальное количество электронов; она толщиной в добрую спичку. Анод этой лампы сделан из спиральки, внутри которой помещена обычного типа сетка. Такая лампа действует и как детектор и как усилитель. Если сообщаемые об этой лампе факты оправдаются и практика не принесет с собой никаких оговорок (что всегда возможно), то новой лампе предстоит громадная будущность, так как, благодаря отсутствию расходов на откачку и связанных с ней операций, ее цена составит не более половины цены обычных ламп.

Накал.

Вторая возникшая перед конструкторами задача состоит в упрощении и облегчении испускания электронов с катода: именно, стремятся сделать испускание возможным *при самом слабом накале.* Это стремление вполне понятно: накаливание нити производится электрическим током, который до последнего времени по необходимости брался чаще всего от дорогих и громоздких аккумуляторов. Уже давно возникла мысль о возможности заменить их чем-либо

более удобным и дешевым, например сухими элементами. Но применяющаяся в обычного типа лампах вольфрамовая проволока требует для своего накала обычно около 0,5 и до 0,65 ампер при 4 вольтах, так что потребляемая на накал мощность составляет около 4 вольта $\times$ 0,6 ампер $=$ 2,4 ватта.

При этом от лампы можно получить, при 80 вольтах на аноде, ток силою около 2—4 миллиампер, так что на каждый ватт мощности в цепи накала приходится (в круглых числах) от одного до двух миллиампер.

Правда, если дать нити повышенный накал, можно получить на каждый ватт даже до 10 миллиампер, но тогда продолжительность жизни лампы сокращается от нормальных 1 000 часов горения до каких-нибудь 50 часов. При дороговизне ламп это, разумеется, чересчур накладно.

Однако уже давно было замечено (Венельт, 1904 г.), что, покрывая металл (например платину) различными окислами (например окислами металлов бария, кальция и др.), мы чрезвычайно увеличиваем число вылетающих электронов, т.-е. ток через лампу. Поэтому для ламп с такими покрытыми окислами, или *„оксидированными“*, нитями, нужен гораздо меньший накал, чем для обычных. Такие лампы при темнокрасном калении нити могут дать столько же электронов, сколько обычные при самом ярком накале („тусклые испускатели“).

Подобного рода лампы (приемного типа) строятся обычно на вольтаж накала примерно от 1 до 2,5 вольт и требуют тока накала силою около четверти ампера. При этом, при 80 вольтах на аноде, они легко дают до 12 миллиампер анодного тока.

Но еще более экономны и удобны так называемые *„микролампы,* или лампы с торированными нитями. Лэнгмюр и Роджерс еще в 1913 году заметили, что катодные лампы, у которых вольфрамовые нити содержали примесь металла тория (около $5^0/_0$), давали анодный ток совершенно исключительной силы. В дальнейшем выяснилось, что это зависит от образования тончайшей (всего в один атом толщиной) пленки тория: эта пленка, покрывая поверхность нити, позволяет электронам выходить с нити с гораздо большей легкостью. Чтобы образовать пленку, дают нити приблизительно в течение 15 минут перекал (за это время на нити „выпотевает“ торий), а затем работают при темнокрасном калении. Такие лампы строятся на силу тока накала всего в 60—65 миллиампер (есть даже лампы всего на 15 миллиампер); они дают на каждый ватт

мощности накала 17—20 миллиампер анодного тока (при 80 вольтах), т.-е. раз в 8—10 больше обыкновенных. Нечего и говорить, какое удобство представляют такие лампы для радиолюбителя, так как питание их от сухих элементов дает вполне хорошие результаты.

Такова реальная техническая действительность в деле уменьшения

Рис. 51. „Лампа будущего“. Рисунок (американский) представляет собой только „научную фантазию“, выражающую современные взгляды на будущее развитие катодной лампы: батареи накала нет; ее роль — тем или иным способом — выполняет радиоактивное вещество (наконец-то будет связь „радио“ с „радием“!). Сетка заменена „управляющей пластинкой“. От нити все же идут д в а провода: надо думать для „запаливания“ нити в начале действия. Однако величина „лампы будущего“ могла бы быть и много меньше.

накала. Однако техническая мысль на этом не останавливается: мечтают — и не без основания — вскоре совсем выбросить батарею накала. Дело в том, что анодный ток, проходя по нити, ее, разумеется, тоже греет. В обычных лампах анодный ток очень слаб по сравнению с током накала, но и там подчас он вполне ощутим. В „микро-“ и в „оксидированных“ лампах он уже очень заметен

и может быть достаточен для накала. И действительно, в разных странах, в том числе и у нас в Союзе, делались более или менее успешные попытки с лампами, в которых нить только „запаливается“ на короткий промежуток времени током накала, а затем уже продолжает калиться сама. Но технически эта задача еще не разрешена: такая лампа работает непостоянно, она часто гаснет совсем, а то, наоборот, в одном каком-либо месте нить сильно раскаливается и перегорает вовсе.

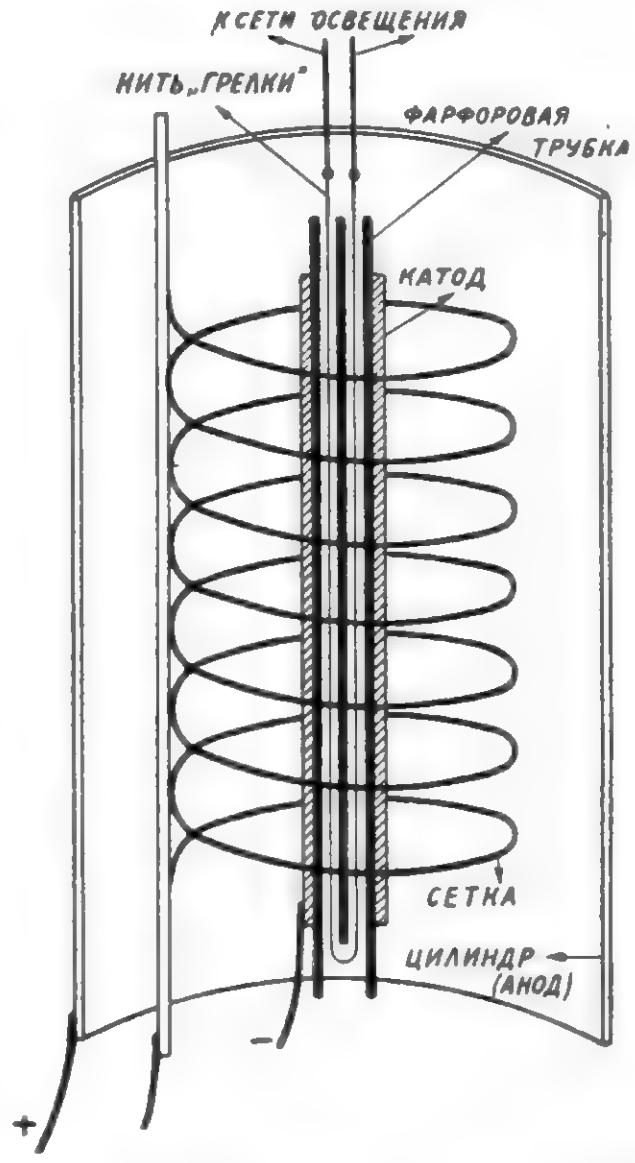


Рис. 52. „Лампа с грелкой“ для накала осветительного переменного тока (полуразрез). Катод этой лампы состоит из цилиндра, покрытого окислами; внутри цилиндра фарфоровая трубка, в которую вложена проволочка, накаливаемая переменным током осветительной сети и, в свою очередь, нагревающая цилиндрический катод. В такой лампе жужжание переменного тока совершенно отсутствует.

Другие способы устранения тока накала еще не вышли из области мечтаний: так, например, думают применить радиоактивные элементы (которые все время выделяют тепло) для накаливания нитей (см. рис. 51 — „лампа будущего“). Думают также применить способность света выделять электроны („фотоэлектрический эффект“), но, как сказано, это пока еще только мечты.

В городе, при наличии осветительной сети электрического тока, казалось бы, ничего не стоит накаливать нить этим током без особой батареи накала. И, действительно, существует очень большое количество всевозможных схем с обычными лампами, где накал берется от городского тока. Не рассматривая за недостатком места этих схем, укажем только, что у них у всех есть один крупный недостаток, — вполне избавиться от шума переменного тока не удается. Поэтому за последнее время стали появляться катодные лампы, в которых катод накаливается переменным током не непосредственно, а, так сказать, косвенно.

Первая такая лампа появилась в конце 1922 года или в самом

начале 1923 г. и была предложена Хэллом. В ней катод представляет из себя колпачок (платино-иридиевый, „оксидированный"), а внутри него расположена нить, питаемая переменным током от осветительной сети. Электроны, вылетающие из нити, служат только для того, чтобы „бомбардировать" колпачок и раскалять его; а уже из него вылетают те электроны, которые действуют в лампе. В такой лампе шум переменного тока совершенно не слышен, так как переменный ток на катод лампы совершенно не попадает.

В последнее время появились описания подобных же ламп, в которых, однако, колпачок катода нагревается просто небольшой электрической „печкой", вдвигаемой внутрь колпачка. В некоторых конструкциях такие „печки" делаются даже сменяемыми. На рис. 52 изображена одна из таких ламп. Пока что трудно сказать, насколько практичен такой тип.

Сетка в лампах.

Сетка, введенная де Форестом, подверглась значительным изменениям. Сетки, в зависимости от потребности, делают более или менее густыми, что, в свою очередь, влечет за собой более или менее сильное воздействие на электронный ток. Наиболее густые сетки применяются для генераторных ламп, средней густоты — для усиления высокой частоты, наиболее редкие — специально для малой частоты. Сетки делают цилиндрическими и плоскими (последнее во многих немецких лампах). Далее, их делают иногда и вовсе не сетчатыми, а в виде пластинки, — в этом случае слово „сетка" применяется уже только по привычке, а лучше применять название „управляющий (контрольный) электрод". Такие „сетки" помещаются по другую сторону нити относительно анода, так что нить находится между анодом и сеткой. Их можно помещать даже и вне лампы (лампа Виганда). Устройство такой лампы напоминает „содион". Гораздо большее распространение получили так называемые *многосетчатые лампы*, изобретенные независимо друг от друга Шоттки и Лэнгмюром.

В таких лампах кроме обычной сетки, на которую действуют приходящие сигналы, существует еще одна сетка, помещаемая либо между нитью и главной сеткой (*„сетка объемного заряда"*), либо между главной сеткой и анодом („анодно-защитная, или, просто, *„анодная" сетка"*). В обоих случаях на вспомогательные сетки дается постоянное напряжение, как изображено на рис. 53. Назначение „сетки объемного заряда" состоит в частичном уничтожении

того „объемного заряда“, который образуют вблизи нити электроны при недостаточно большом анодном напряжении и который мешает новым электронам свободно выходить из нити. Положительные заряды такой сетки разрежают облачко электронов, и тогда все электроны принимают участие в действии лампы даже и при малом анодном напряжении. Существуют даже такие типы ламп, в которых для действия достаточно батареи накала (для этого случая в 6 вольт). Нечего и говорить, насколько этот принцип важен для радиолюбителей.

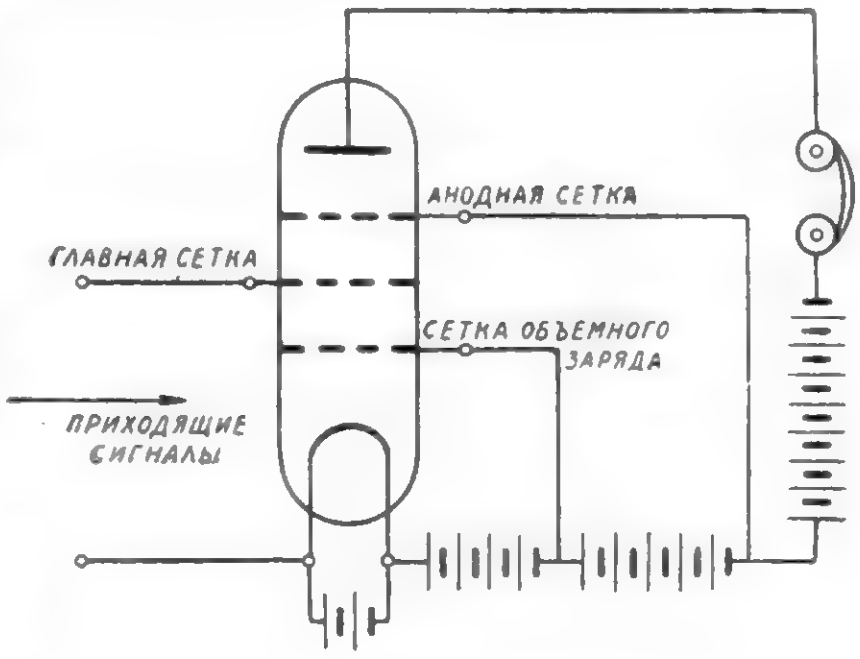


Рис. 53.

Совсем иную цель преследует „анодно-защитная сетка“. Радиотехникам хорошо известно, что увеличение тока сквозь лампу влечет за собой уменьшение того напряжения, которое действует на анод; это обстоятельство довольно значительно уменьшает силу действия лампы; его-то в весьма значительной степени и устраняет „анодная“ сетка: она почти не пропускает исходящих из анода „линий электрических сил“ к электронам, выходящим из нити, а, с другой стороны, она все-таки пропускает почти все электроны к аноду. Поэтому сквозь сетку электроны летят все время под постоянным напряжением, развиваемым „анодной“ сеткой, и указанное уменьшение напряжения не сказывается на работе.

Подобные лампы довольно широко распространились в Германии и Голландии; в других странах, например в Англии, ими весьма заинтересовались за последнее время. Препятствием их распространению является их сравнительная дороговизна.

Существуют лампы и с обеими дополнительными сетками (всего, следовательно, 3 сетки); они дают колоссальное усиление — до 1 000 раз против 6—7 раз для обычной лампы. Но в производстве они так дороги, что распространение их крайне незначительно.

У многосетчатых ламп есть и еще одно преимущество: они весьма пригодны для приема и усиления коротких волн, так как их *внутренняя емкость меньше, чем у обычных*. Дело в том, что как ни мала эта внутренняя емкость (около 10 *см*), она все же

слишком велика для приема коротких волн. В обычных лампах ее стремятся по возможности уменьшать. Достигается это тем, что вводы к сетке и к аноду помещают по возможности дальше друг от друга и от вводов накала, подводя их не снизу — через цоколь, а сбоку. В самое последнее время Хэлл описал новые лампы, в которых, с помощью особых экранов, помещенных внутри лампы, емкость лампы уменьшена всего до $^1/_{100}$ *см*! Это имеет колоссальное значение для коротких волн.

Иные принципы управления электронным током.

Трехсеточная лампа — в конце концов не что иное как целесообразное развитие де-форестовской лампы. Но существует и довольно много типов катодных ламп, где также пользуются испусканием электронов, но в которых управление электронным током основано на совсем иных принципах. Хотя эти новые типы и не имеют существенных преимуществ над обычными, мы все же вкратце укажем на самые важные из них, главным образом для того, чтобы показать, какие возможности имеются в этой области.

Динатрон. Хэлл включил обычную лампу наоборот, т.-е. наложил на сетку обычное анодное напряжение, а анод сделал контрольным управляющим электродом. Оказывается, что при подходящем подборе особого добавочного напряжения, наложенного на этот контрольный электрод, лампа в такой схеме действует не хуже, чем в обычной. Но действие ее основывается теперь уже на работе „вторичных электронов“, которые выбиваются из управляющего электрода теми „первичными“ электронами, которые вылетают с катода.

Из-за вылета этих вторичных электронов ток, идущий на управляющий электрод, при увеличении напряжения на нем не увеличивается, а, наоборот, падает. Однако от этого существо дела не меняется, и такая схема усиливает так же точно, как и обычная. При подобном включении возможна и генерация. Так как при этом на сетку идет очень большой ток, ее делают массивной — в виде пластинки с отверстиями. Такой прибор и носит название „динатрона“.

Магнетрон. Тот же Хэлл предложил применять для управления электронным током не электрическое поле, как обычно, а поле магнитное. Для этой цели лампу (без сетки) помещают в катушку, по которой проходят принимаемые сигналы. Нить лампы должна

быть расположена параллельно оси катушки. Магнитное поле закручивает вылетающие из нити электроны, затрудняя их доступ к аноду в тем большей степени, чем поле сильнее. Таким образом также осуществляются усиление и генерация.

Генераторные лампы.

Флеминг и де Форест предназначали свои лампы только для детектирования. Усилительные свойства ламп были открыты значительно позже (Либен — 1914 г.). Способность генерации колебаний сделалась известной около того же времени (Армстронг, де Форест, Мейсснер).

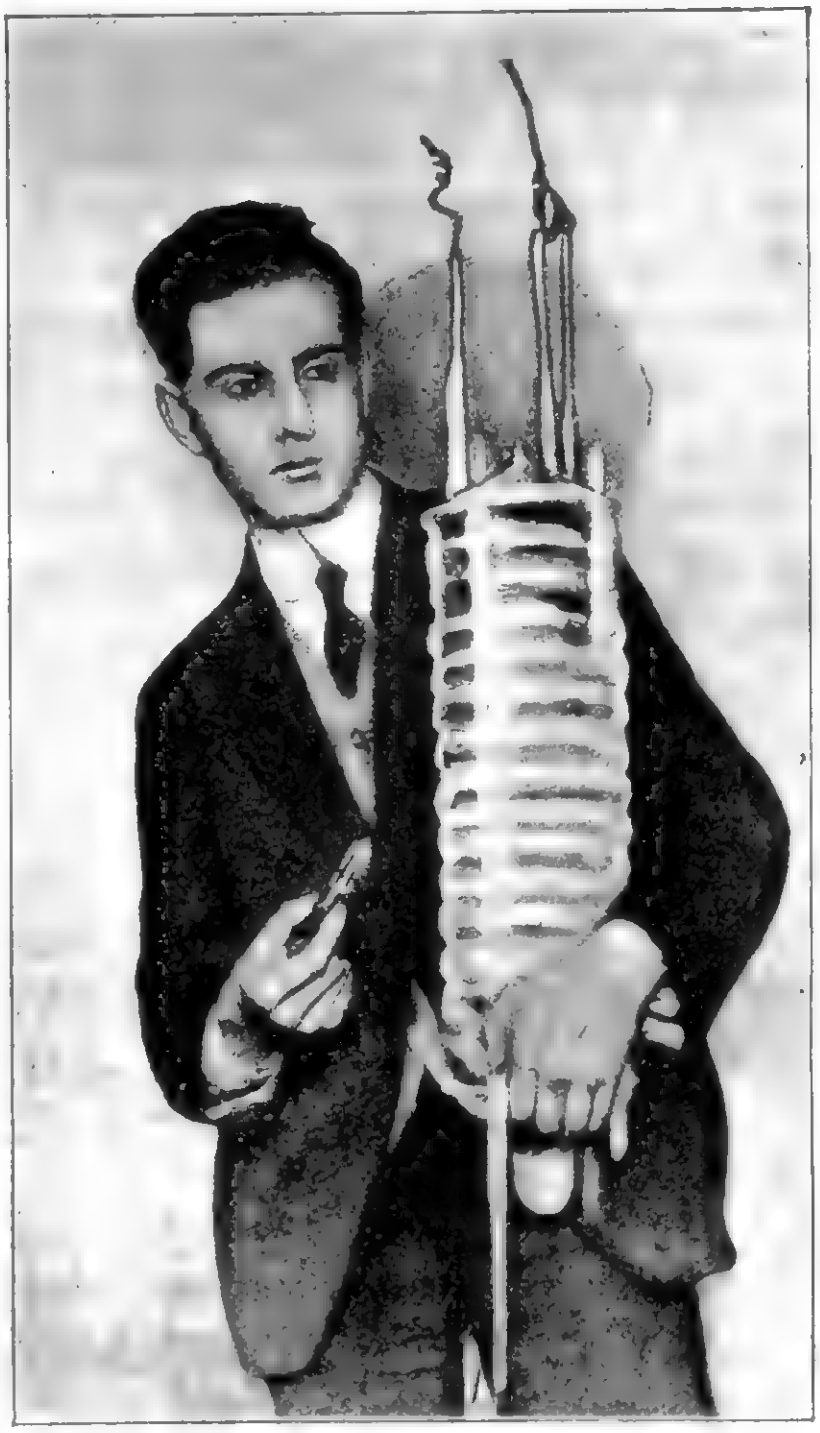


Рис. 54. Большая генераторная и малая усилительная лампы (американские). Большая лампа сделана из кварца, рассчитана на мощность в 80 киловатт и работает при напряжении в 12 000 вольт. Только на накал „нити" идет полтора киловатта!

В соответствующей схеме генерировать колебания в состоянии всякая хорошая (главным образом хорошо откачанная) лампа. Но от малой приемной лампы можно, разумеется, при этом получить только очень небольшую мощность. Поэтому очень скоро стали строить специальные мощные лампы — исключительно для генерации, рассчитанные на большой электронный ток и действующие под значительным напряжением. Ток в таких лампах измеряется амперами и даже десятками ампер, а напряжение — тысячами вольт. Очень часто в этих лампах применяются оксидированные нити.

Разумеется, к конструкции генераторных ламп предъявляются совсем иные требования, чем к конструкции усилительных: при сильных токах анод и сетка таких ламп очень сильно разогреваются и даже раскаляются, а это легко приводит к растрескиванию стекла ламп. Поэтому либо применяются специальные меры охлаждения (например водой, как в лампах Бонч-Бруевича), либо лампы делают из кварца, не трескающегося при нагревании. Но от нагревания происходит и другой значительный вред: газы, всегда заключенные в металле, при нагревании выделяются из него и „засоряют“ пустоту лампы. Поэтому приходится применять специальные меры как для освобождения металлических частей от газа до окончательного запаивания лампы, так и для поглощения остающихся все-таки газов (покрывание стекла некоторыми металлами, например натрием).

Генераторные лампы достигают мощности до 100 киловатт (новая лампа Бонч-Бруевича) [1]). Это — рекордная мощность для обычного типа лампы. Правда, Лэнгмюр построил лампу даже на 1 000 киловатт, но эта лампа без сетки и представляет из себя чисто лабораторный экземпляр.

---

1) См. статью Г. А. Остроумова.

О СВЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ЭЛЕМЕНТЕ (ФОТОЭЛЕМЕНТЕ) И НЕКОТОРЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ПРИМЕНЕНИЯХ ЕГО.

(По американским источникам.)

О. М. Штейнгауз.

Одна из главнейших задач электротехники заключается в сущности в том, чтобы научиться управлять электронами и их движением.

В металлическом проводнике часть электронов — этих кирпичиков мироздания — входит в устойчивые группировки — атомы, представляющие собой как бы подобие планетных систем, где вокруг солнца-ядра несутся планеты-электроны. Кроме этих как бы „связанных“ электронов в проволоке имеется еще несметное количество не связанных, „свободных“ электронов; они движутся совершенно беспорядочно, хаотически, с огромной быстротой, все время сталкиваясь друг с другом и с атомами. Это хаотическое движение свободных электронов можно при известных условиях превратить в движение определенно направленное, т.-е. в электрический ток: стоит только воздействовать на электроны движущимся магнитным или электрическим полем, и они, под влиянием созданного таким образом в проволоке электрического напора-напряжения, устремятся потоком в определенном направлении. Этот электронный поток — „электрический ток“ — протекает внутри проволоки и может быть использован для получения тепла, света, движения и др. целей. Не нужно, конечно, думать, что электроны движутся в проволоке свободной струей беспрепятственно и быстро; они продвигаются в определенном направлении, непрерывно сталкиваясь друг с другом и с атомами. Так толпа людей, двигаясь через чащу леса, натыкаясь на деревья и пни, падая и сталкиваясь друг с другом и огибая препятствия, все же, в конечном итоге, продвигается в определенном направлении.

Такого рода электрический ток, когда электроны не покидают проволоки, самый обычный в электротехнике. Однако электроны можно заставить вылетать из самой проволоки и получить таким образом так называемый *свободный электронный поток* в пространстве. Известно, что если проволоку накалить, то скорость движения свободных электронов повысится, и энергия их возрастет настолько, что, приближаясь к поверхности проволоки, электроны будут вылетать в пространство, как бы испаряясь с нее. Этот способ получения свободного электронного потока использован в катодной лампе, хорошо известной всем радиолюбителям. В катодной лампе электротехники впервые *сознательно* использовали свободный электронный поток для практических целей, и уже в этом первом опыте результаты получились поразительные: катодная лампа в буквальном смысле слова является волшебной сказочной лампой современной радиотехники. Да и не только радиотехники!

Вместе с тем одной из главных заслуг катодной лампы является то, что она познакомила, сблизила и сроднила рядовых электротехников и широкие круги радиолюбителей всех возрастов и званий с электронами. Обстоятельство это несомненно даст чрезвычайно мощный импульс развитию всей обширной области электротехники, так как техника (и наука) ближайших лет вплотную и планомерно займется изучением электронов и вопросами использования и управления электронами и их движением.

Как и следовало ожидать, накаливание проволоки является не единственным технически возможным способом получения свободного электронного потока. Так, например, в свое время еще германский физик Гальвакс (Hallwachs) указал на то, что металлы калий, натрий, литий, цезий, рубидий (так называемые щелочные металлы) обладают замечательным свойством: под действием падающего на них светового луча из них вылетают электроны подобно тому, как эмиттирует электроны под влиянием подводимого тепла нить накала катодной лампы [1]). Чтобы технически использовать это явление, лучше всего, как и в катодной лампе, осуществить это явление в пустоте (вакууме) и избавиться от мешающего влияния атомов воздуха. Другими словами, необходимо сконструировать соответствующий пустотный прибор, вроде катодной лампы. Построенный на этом принципе прибор, напоминающий и по наруж-

[1]) Явление это совершенно независимо открыто и изучено также известным московским физиком А. Г. Столетовым.

ному виду катодную лампу, носит название *светоэлектрического элемента (фотоэлемент)* и играет в последнее время большую роль в исследовательских лабораториях, особенно при разработке вопросов о передаче на расстояние изображений и даже кинолент, световой записи звуков, последующего воспроизведения их и пр. (Вопросами этими вплотную заняты и наши лаборатории: Нижегородская, лаборатории Треста слабых токов, Г. Э. Э. И.)

На рис. 55 (заимствованном из американского журнала „Popular Radio“) показаны части светоэлектрического элемента американской

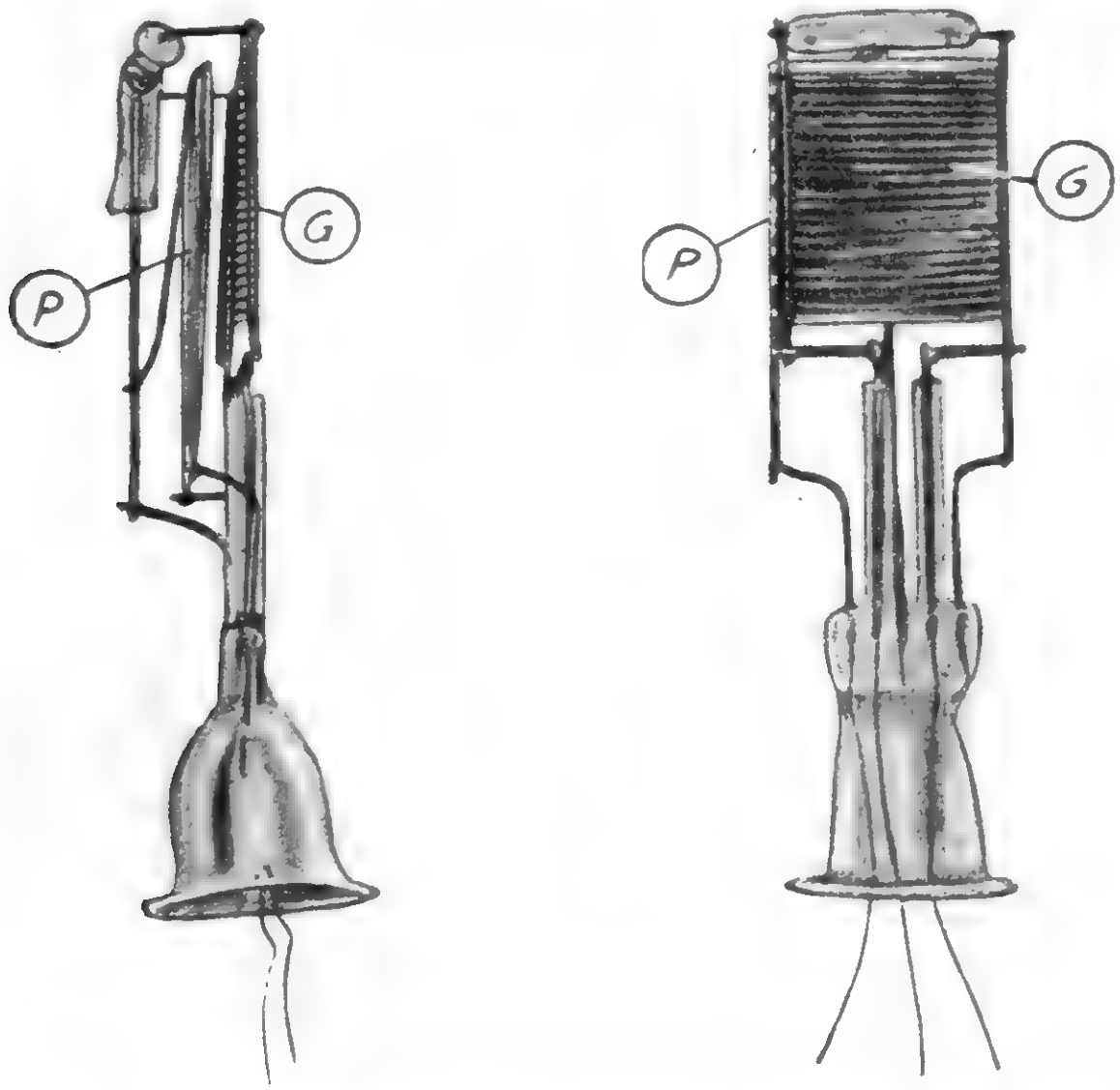


Рис. 55. Отдельные части светоэлектрического элемента (вид сбоку и спереди). P — катод-пластина, покрываемая впоследствии налетом щелочного металла; G — проволочная сетка, служащая анодом и поглощающая электроны, вылетающие из катода P под действием света.

конструкции: катод (P), покрываемый тонким слоем щелочного металла, испускающего под действием света электроны, и анод (G), в виде проволочной решетки, который противостоит катоду и перехватывает электроны. Чтобы заставить электроны энергично двигаться по направлению к аноду, поступают так же, как и в катодной лампе: сообщают аноду положительный, по отношению к катоду, потенциал. Таким образом, если положительный полюс ба-

тареи соединить с анодом (G), а отрицательный — с катодом (P) собранного готового светоэлемента, то, пока на катод будет падать свет, по цепи будет течь электрический ток, соответствующий числу электронов, вылетающих из катода под действием светового луча. На рис. 56 показан светоэлемент, собранный из частей, изобра-

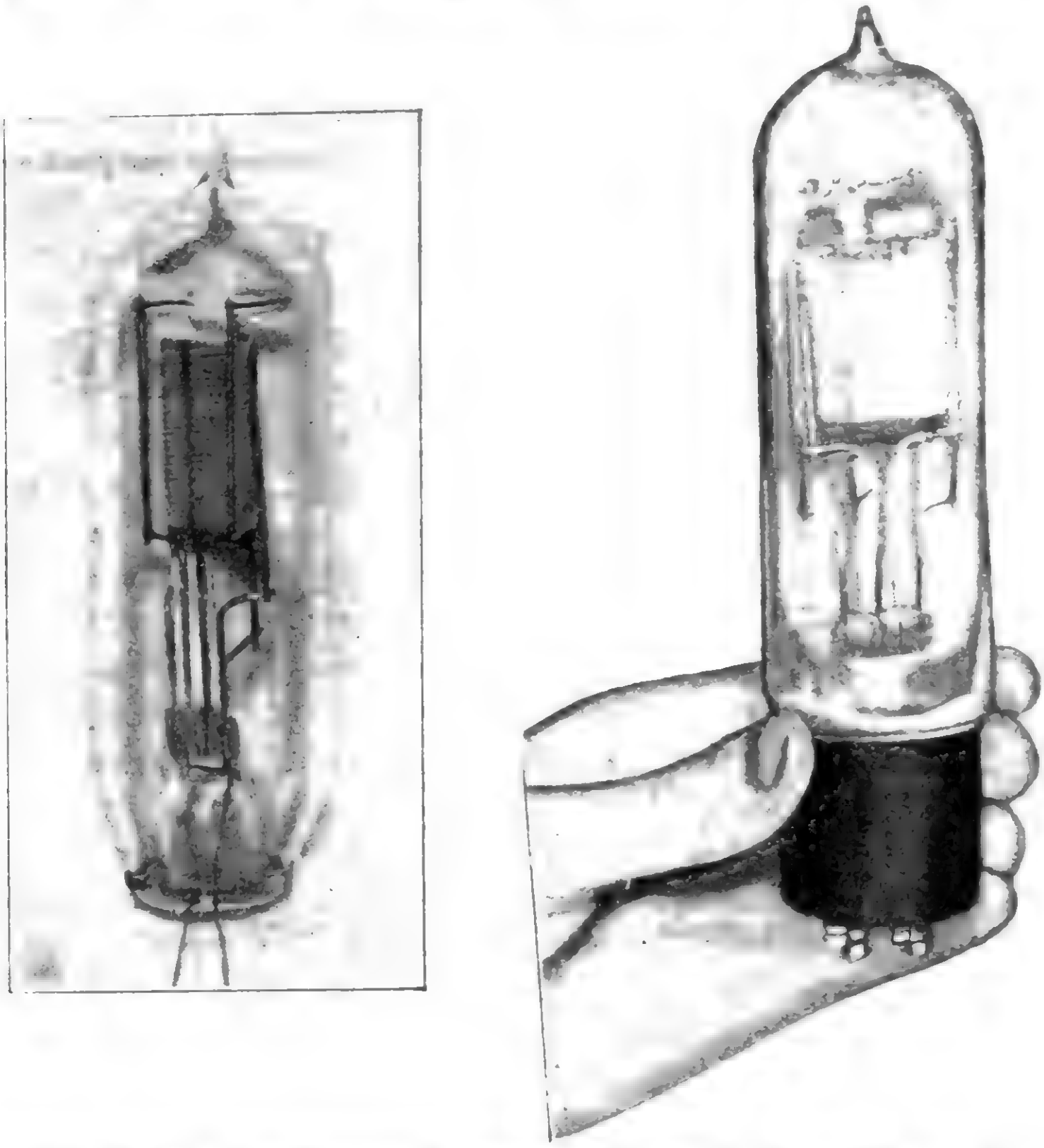


Рис. 56. Светоэлектрический элемент, собранный из частей рис. 55: слева — до покрытия катода щелочным металлом, справа — после покрытия щелочным металлом с характерными налетами.

женных на рис. 55, при чем слева изображен прибор до введения калия, служащего для получения соответствующего светочувствительного покрова на катоде, а справа — после введения калия.

Области применения светоэлектрического элемента.

Передача изображений.— В известных пределах ток светоэлектрического элемента строго отвечает (пропорционален) силе света,

приносимого тем лучом, который падает на светоэлемент. На этом свойстве основаны разнообразнейшие применения светоэлемента как для непосредственного измерения силы света (астрономы измерили таким образом силу света различных звезд), так и для превращения колебаний силы света какого-нибудь светового луча в соответствующие колебания силы электрического тока. К цепи волшебных превращений, с которыми радиолюбитель уже успел освоиться, прибавилось еще одно звено — преобразование изменений в силе света в соответственные изменения в силе электрического тока с помощью светоэлемента. Вспомним роль микрофона: в обычной проволочной или беспроволочной телефонии он служит нам для превращения колебаний звуковой энергии в колебания электрической энергии; эти последние затем могут быть переданы на далекое расстояние по проволоке или по электромагнитной волне, модулированной, как говорят, в ритме звуков; а на месте приема они опять превращаются в звуковые колебания и воспринимаются ухом. Замечательна при этом громадная точность, с которой микрофон превращает сложные звуковые колебания в совершенно тождественные колебания электрического тока. С такою же точностью и светоэлемент превращает колебания силы света падающего на него луча в соответствующие колебания электрического тока, которые также, конечно, могут быть переданы на расстояние по проволоке или по электромагнитной волне и соответственно приняты на месте.

После всего сказанного читатель легко представит себе, как в принципе можно воспользоваться чудесными свойствами светоэлемента для передачи на расстояние изображений по проволоке или по радио (по электромагнитной волне). Стоит только на передающей станции в определенной последовательности подвергать светоэлемент воздействию всех точек какого-либо изображения. Тогда светлые и темные точки будут вызывать в цепи светоэлемента электрические токи различной силы; колебания электрического тока, как мы хорошо знаем, обычным способом (по соответствующем усилении) передаются по проволоке или по электромагнитной волне (по радио). На месте приема соответствующие электрические токи можно усилить и вызвать, скажем, колебания силы света электрической лампы, которые могут быть восприняты как последовательный ряд темных и светлых точек на фотографическую пластинку. При этом обязательно, чтобы точки воспроизводились в той же геометрической последовательности, что и на от-

правной станции. Необходимо обеспечить синхронизм передающего и приемных аппаратов.

Как известно, передача изображений на расстояние по проволоке или радио в настоящее время уже осуществляется практически в некоторых странах. В большинстве систем пользуются светоэлементом описанной или подобной конструкции. Пожалуй наиболее интересным достижением в этой области является осуществленная летом 1925 г. во время маневров флота С.-А. С. Ш. передача фотографий и планов на расстояние около 8 000 километров — с острова Гонолулу в Тихом океане в Нью-Йорк! Для передачи одной фотографии требовалось около 20 минут времени.

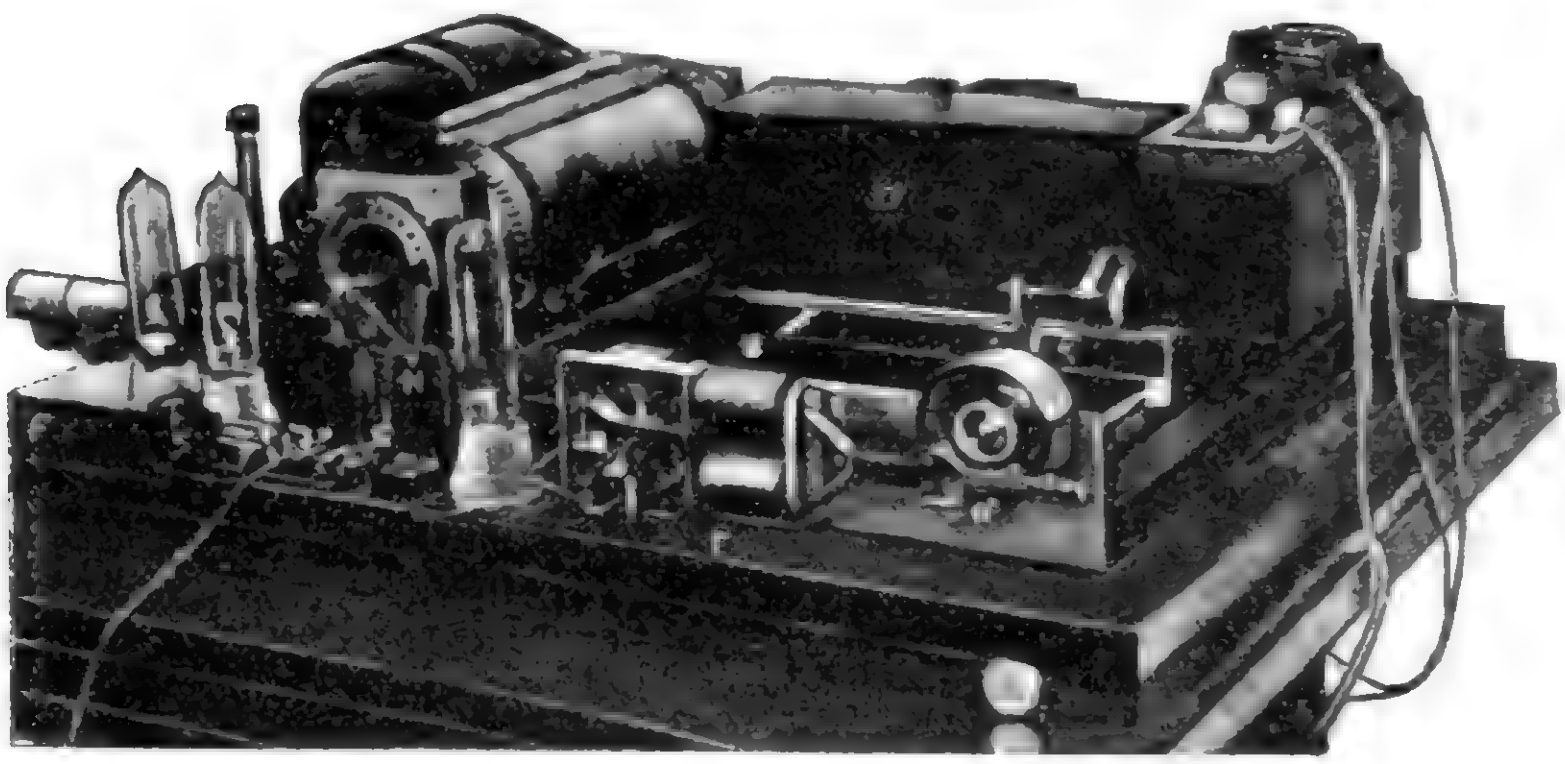


Рис. 57. Передатчик изображений на расстояние. Светоэлемент помещен в камере *D*. Пленка с позитивным изображением находится под стеклянным цилиндрическим колпаком *G*, который приводится мотором (слева от цилиндра) в быстрые колебания около оси цилиндра; упоры *H* ограничивают эти колебания в одну и другую сторону. Электромагниты *E* служат для передвижения тележки.

Передача осуществлялась частью по радио, частью по проволоке следующим образом: передатчик изображений был установлен в Гонолулу; соответствующие сигналы передавались отсюда на радиовещательную станцию в Кагуку по проволоке (около 50 *км*), из Кагуку в город Маршалль в Калифорнию по радио (около 3 800 *км*), из Маршалля на радиовещательную станцию в Болинас по проволоке (около 30 *км*); из Болинаса по радио на радиостанцию Риверхед, Лонг Айланд (около 4 200 *км*) и, наконец, по прово-

локе в бюро „Radio Corporation“ на Броуд Стрит (около 120 *км.*) где они принимались соответствующим аппаратом как копия первоначальной фотографии. За время передачи сигналы, передававшие изображение, два раза существовали в форме света, три раза в виде электрических токов, проходивших по проволоке, и два раза в виде электромагнитных волн. Руководители военного ведомства С.-А. С. Ш. придают этим опытам весьма большое значение, так как примененный способ, судя по сообщениям в печати, обеспечивает секретную передачу приказов и планов во время войны. Запись знаков на месте приема производится одновременно на фотографическую пластинку и пером.

На рис. 57 и 58 (взятых из „Wireless World“) показаны передающий и приемный аппараты, применявшиеся при этой передаче изо-

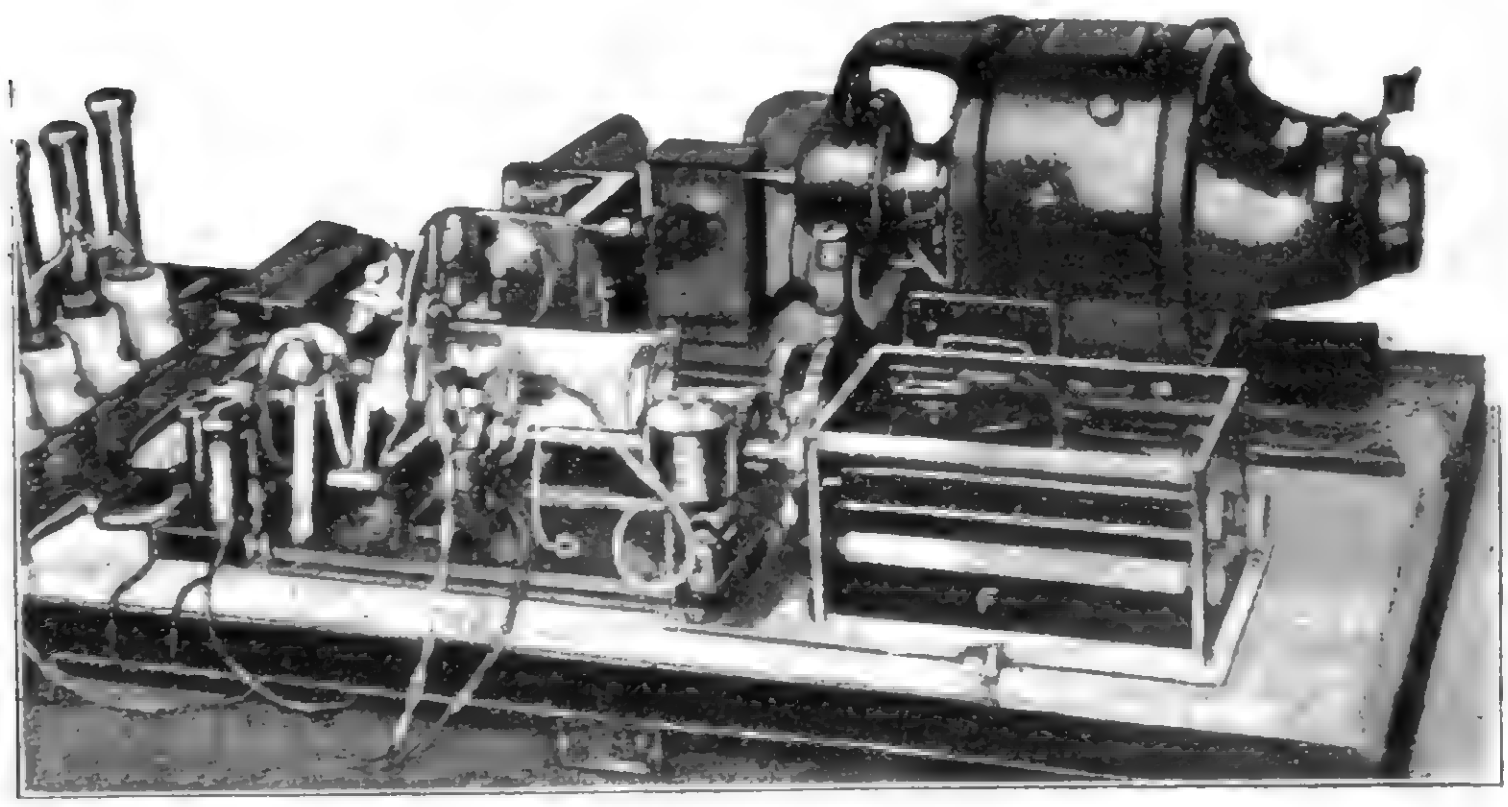


Рис. 58. Аппарат для воспроизведения изображения на приемной станции. Мотор *A*, вращающийся строго синхронно с мотором передатчика, с помощью передающего механизма *B* приводит в соответствующие движения цилиндр *C*, на котором воспроизводится передаваемое изображение. Для „записи“ изображения служит перо *D*, насаженное на рычаг и питаемое чернилами из резервуара *E*; одновременно изображение воспроизводится фотографической записью в камере *F*.

бражений, а на рис. 59 — одна из переданных фотографий. Как видно из рисунков, аппараты отнюдь не лабораторного типа и производят впечатление конструктивно разработанных аппаратов промышленного типа. Переданная этим способом фотография, показанная на рис. 59, вполне отчетлива.

Пользуясь рисунками 57 и 58, нетрудно уяснить себе в общих чертах, не вдаваясь в детали, как работают передающий и принимающий изображение аппараты.

На стеклянном цилиндре *G* (рис. 57) помещена пленка с негативным или (лучше) позитивным снимком подлежащей передаче фотографии. Внутри цилиндра помещается небольшая, но мощная электрическая лампа, свет которой собран линзами в узкий световой пучок, пронизывающий пленку-изображение в небольшой точке и падающий через небольшое отверстие в светонепроницаемой камере „*D*“ на находящийся в ней светоэлемент. В зависимости от того, проходит ли световой пучок, падающий на светоэлемент, через светлую или темную точку изображения, меняется и сила тока светоэлемента. Эти различной силы токи, представляющие светлые и темные точки изображения, усиливаются, как обычно, с помощью усилителей и обычным способом могут быть переданы по проволоке или по радио в виде соответствующих сигналов, — скажем, в виде точек и тире азбуки Морзе. В приемном аппарате (рис. 58) имеется соответственно цилиндр „*C*“ на него навернута бумага, против которой расположено специальное перо „*D*“ на рычаге, управляемом электромагнитом. Прибывающие сигналы обычным путем принимаются, усиливаются и, по соответствующем преобразовании, записываются на барабане „*C*“ пером и одновременно запечатлеваются на фотографической пленке в камере „*F*“. Пока дело идет о передаче одной, двух, нескольких точек изображения, процесс, повидимому, не особенно сложен. Главная трудность в том, чтобы в определенной последовательности и возможно быстрее перебрать достаточно большое число точек изображения и воспроизвести их в приемном аппарате *в той же последовательности и в том же расположении*, что на оригинале. Тогда полученный таким обра-

Рис. 59. Фотографический снимок, переданный по комбинированному проволочному и радио-пути на расстояние около 8 000 *км* из Гонолулу в Нью-Йорк во время маневров флота С. А. С. Ш. летом 1925 г. по методу R. H. Ranger'a („Radio Corporation“).

зом ряд темных и светлых точек воспроизведет передаваемое изображение. Чтобы добиться этого самого трудного при передаче изображений условия, цилиндр „*G*“ передающего аппарата приводится (с помощью системы передач) в движение мотором (видным на рис. 57 слева за цилиндром) таким образом, чтобы все точки изображения последовательно проектировались в камеру „*D*“ на светоэлемент. (Фактически передача от мотора действует так, что цилиндр не вращается непрерывно в одном направлении, а все время производит качания, вращаясь на пол-оборота то в одну то в другую сторону, направляемый упорами „*H*“ и подвигаясь при каждом качании на долю сантиметра вперед по направлению оси; находящаяся в цилиндре лампа, а следовательно и пучок света остаются неподвижными.) В приемной аппаратуре мотор „*A*“ приводит с помощью передачи „*B*“ в соответствующее движение цилиндр „*C*“ и фотографическую пленку в камере „*F*“. Движения эти должны в точности совпадать с движениями цилиндра „*G*“ на передающем аппарате. Необходимое для выполнения этого условия строго одновременное (синхронное) вращение обоих моторов, принадлежащих к передающему и приемному аппаратам, достигается с помощью камертона.

Итак, каждая точка передаваемого изображения шлет при посредстве светоэлемента соответствующий электрический сигнал — импульс по проволоке или по радио. Усиление импульсов, передача их, прием, усиление при приеме, — все это выполняется обычными методами и аппаратами проволочной или беспроволочной телеграфии. На месте приема электрические сигналы записываются пером на барабане и одновременно воспроизводятся на фотографической пленке. Светлым и темным точкам изображения соответствуют определенные знаки (возможны также некоторые промежуточные знаки, учитывающие оттенки). Главная трудность — обеспечение синхронизма, чтобы принимаемые знаки в точности соответствовали расположению передаваемых. Передаваемое изображение как бы последовательно разлагается на составные элементы — точки, которые затем соответственно и в той же последовательности воспроизводятся на приемном аппарате.

Описанная система передачи изображений, блестяще оправдавшая себя на маневрах флота С.-А. С. Ш., разработана инженером Р а н д ж е р о м (Ranger) американского общества „Radio Corporation“ (R. C. A.). Конструкция применявшегося светоэлемента (G. E. C.) несколько отлична от описанной нами, — он заполнен аргоном.

В настоящее время обсуждается проект коммерческой эксплоатации системы Ранджера между Америкой и Англией.

Существует целый ряд других систем передачи изображений на расстояние, из коих некоторые, как французская, уже применяются на практике (во Франции — M. Belin, в Германии — проф. Корн, Каролус, в Англии — T. Thorne Baker, J. L. Baird, Bartholomew, Capt. Mc. Farlane и др., в С.-А. С. Ш. — R. H. Ranger и Francis Jenkins). Почти все эти системы пользуются светоэлементом как промежуточным звеном между световым изображением и электрическим сигналом.

Радиокино. — От передачи на расстояние единичного изображения (по проволоке или по радио) до передачи последовательного ряда изображений киноленты, казалось бы, один только шаг. Но шаг поистине огромного размера: ведь для того, чтобы передаваемая кинолента производила впечатление непрерывного движения, необходимо, чтобы передача происходила со скоростью 15—16 изображений в секунду! Между тем рекордная скорость передачи *одного* изображения в лучших системах в настоящее время *6 минут*.

Рис. 60. Радиокино. Рисунок показывает силуэт, или теневую картину, в виде которой передаваемая по радио кинолента (в современной стадии развития радиокино) проектируется на экране перед зрителем.

Другими словами, для радиокино предстояло повысить скорость передачи изображений примерно в пять-шесть тысяч раз!

Практическое разрешение этой в высшей степени трудной задачи и осуществление, таким образом, хотя и примитивного радиокино удалось американцу Френсису Дженкинсу. Летом 1925 года Дженкинс в своей домашней лаборатории под Вашингтоном продемонстрировал ряду приглашенных лиц на экране теневую (силуэтную) киноленту танцующей артистки, принятую по радио на расстоянии около 10 километров. Характер получавшегося при этом на экране теневого изображения ясен из рис. 60. Интересно отметить, что Дженкинс — изобретатель современного кино и в 1894 году демонстрировал первый киноаппарат и киноленту, изображавшую также танцовщицу.

Как же Дженкинс подошел к разрешению задачи? Он, конечно, далеко не новичок в этом деле и воспользовался уже

разработанной им самим системой передачи на расстояние единичных изображений. Главная отличительная черта этой системы — в применении вращающихся стеклянных призматических дисков и линз, служащих на передающей станции для разложения изображения на элементарные части и на приемной станции — для составления изображений из этих элементов.

В то время как в описанной нами системе Ранджера передаваемое изображение вставляется во вращающийся стеклянный цилиндр (рис. 57), у Дженкинса оно помещается в обычный

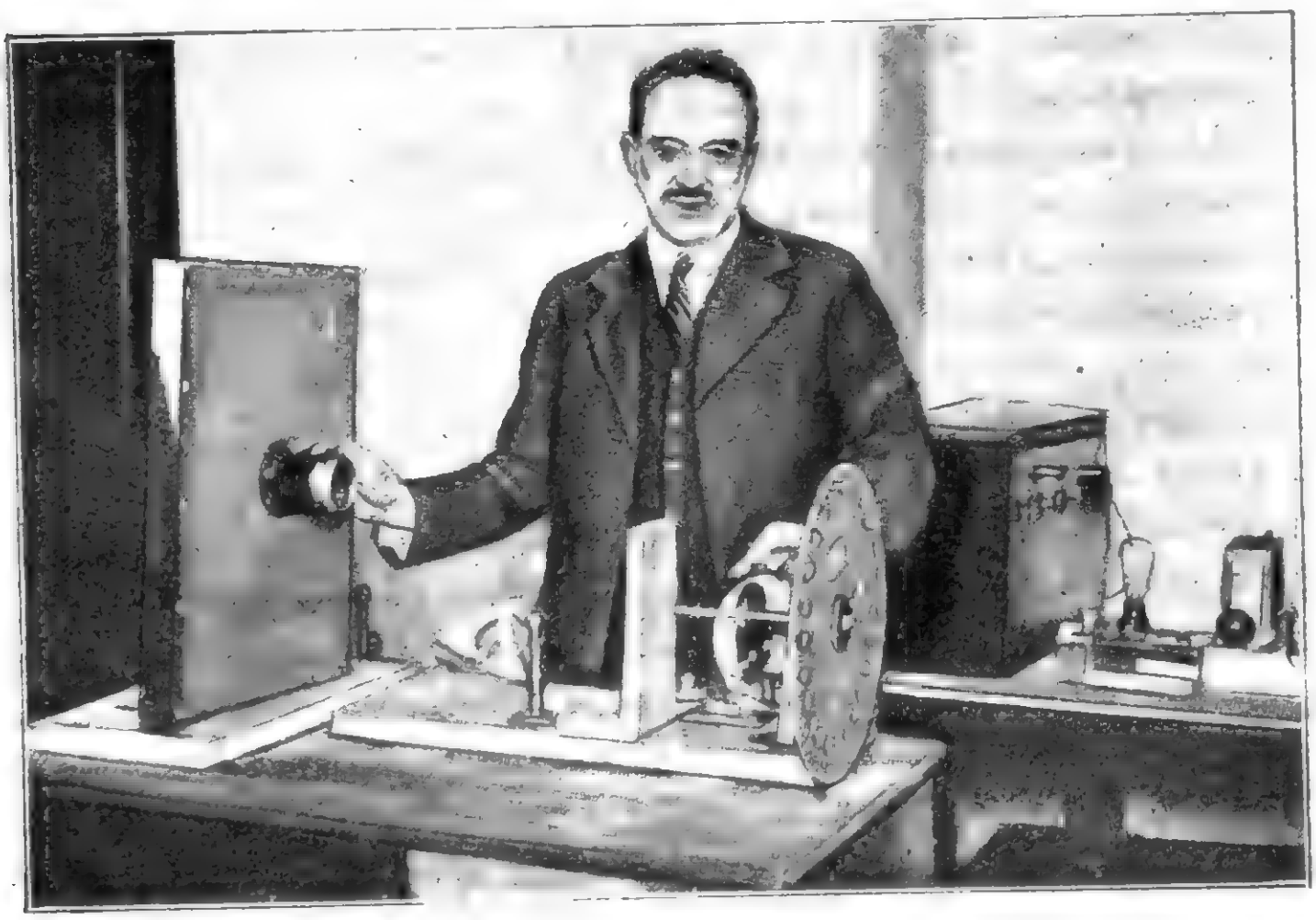


Рис. 61. Передатчик кино-изображений Дженкинса. Слева — большая линза волшебного фонаря, справа — быстро вращающийся диск, снабженный на периферии целым рядом малых линз, служащих для разложения передаваемых изображений на составные элементы.

проекционный (так называемый волшебный) фонарь. Прямо перед фонарем, на пути бросаемого в пространство (проектируемого) в виде снопа лучей изображения, на определенном расстоянии ставится светонепроницаемая камера, внутри которой помещен светоэлемент. На обращенной к фонарю стороне камеры имеется небольшое отверстие, через которое один из лучей (вернее, узкий пучок лучей), составляющих изображение, падает на светоэлемент и вызывает соответствующий светоэлектрический ток. Если бы на месте камеры поставить экран, хотя бы из матового стекла, то на нем

получилось бы изображение передаваемой фотографии или картины. Светоэлемент, помещенный в камере, является как бы глазом, который воспринимает *одну* только точку изображения, соответствующую узкому пучку света, проникающему через отверстие камеры. Свое „зрительное" восприятие этот глаз, в виде электрического тока, может передать куда угодно, по проволоке или по радио. (Некоторые физиологи полагают, что светочувствительная ретина нашего глаза состоит из многочисленных своеобразных светоэлементов, воспринимающих отдельные точки изображения и сигнализирующих свои восприятия соответствующими электрическими токами в мозг, где они как-то слагаются в общее зрительное впечатление.)

Для того чтобы этот электрический „глаз" воспринял *все* изображение, а не одну только точку, можно поступить двояко: либо передвигать „глаз", либо передвигать изображение. Дженкинс в разработанной им системе передачи изображений пошел по второму пути, поместив между проекционным фонарем и неподвижным светоэлементом — „глазом" два быстро вращающихся стеклянных диска с целой системой линз и отклоняющих призм. Благодаря этому приспособлению проектируемое изображение как бы разрезается на отдельные полоски-линии, которые последовательно — точка за точкой — проходят с большой быстротой перед „глазом". Соответствующие светоэлектрические импульсы „глаза" усиливаются и один за другим передаются по проволоке или по радио. На месте приема принятые токи-сигналы усиливаются и действуют на электрическую лампу, соответственно изменяя силу света ее. Остается лишь позаботиться о том, чтобы получаемые с помощью этой лампы точки света различной силы располагались на месте приема на фотографической пластинке (или на экране) в местах, точно соответствующих первоначальному изображению; это достигается с помощью аналогичной системы дисков, вращающихся в точности синхронно с дисками отправительной станции. Как видно из рис. 62, источник света, находящийся под действием прибывающих сигналов, помещается в камеру, перед которой вращается диск. Благодаря системе вращающихся дисков с линзами и отклоняющими призмами, принимаемые сигналы проектируются в виде точек различной яркости на экран линия за линией. Если процесс идет с достаточной быстротой, то мы получаем впечатление не отдельных полосок, а целого изображения; при достаточно быстром следовании друг за другом отдельных изображений можно получить впечатление непрерывного

движения, т.-е. киноленты. Наибольшая скорость, с которой до недавнего времени удавалось передавать по этой системе одно изображение, — 6 минут. В принципе описанная система конечно вполне пригодна для радиокино. *Все дело в быстроте.* Чтобы осуществить

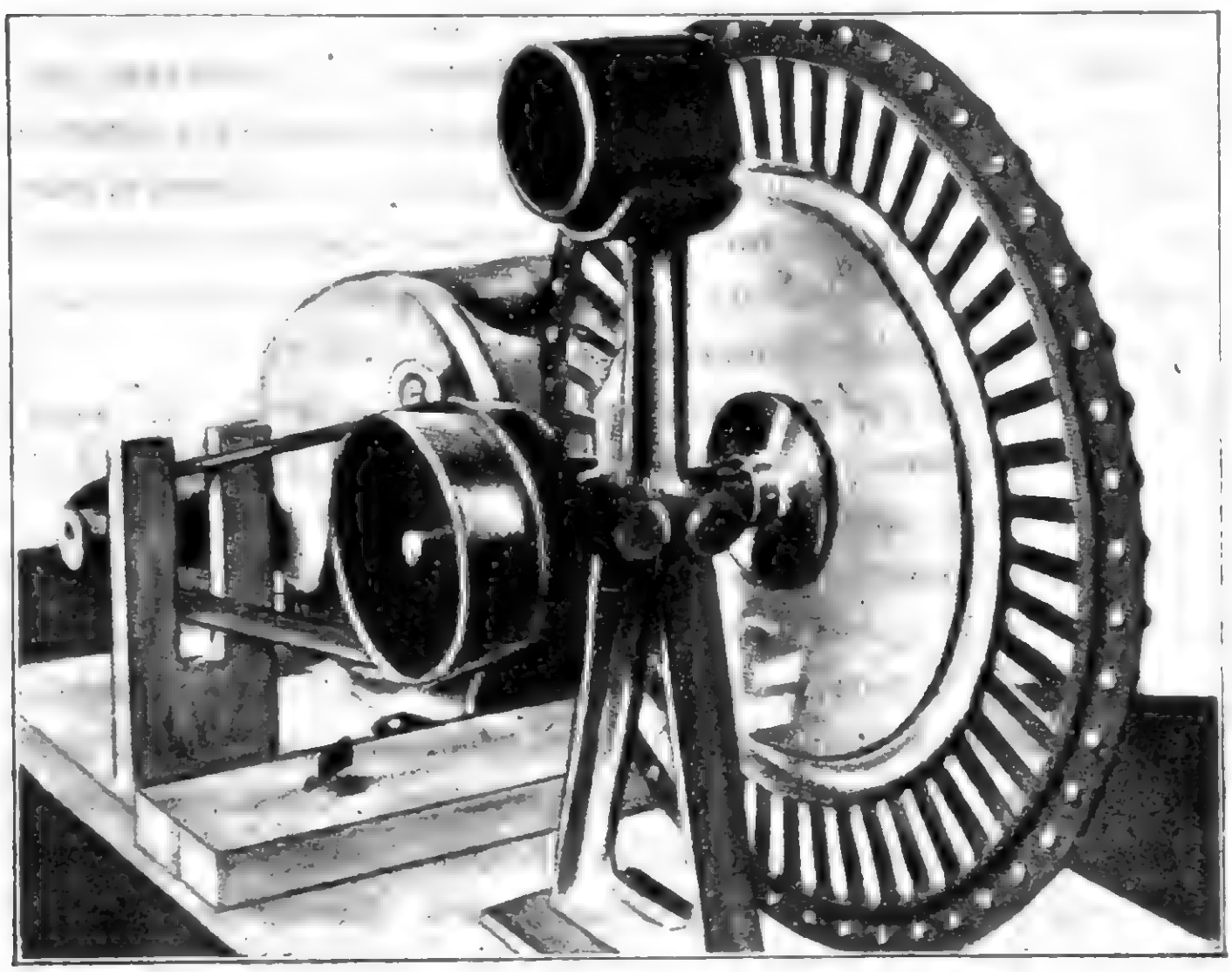


Рис. 62. Призматический диск Дженкинса последней конструкции. Источник света, находящийся под влиянием прибывающих электрических сигналов, соответствующих светлым и темным точкам передаваемого изображения, помещен в цилиндрической коробке (наверху). Перед коробкой вращается диск, на периферии которого расположен ряд небольших линз. Линзы последовательно проходят перед источником света, и каждая из них проектирует пучок света соответствующей силы на экран. Эти различной освещенности пятна не ложатся, однако, друг на друга, а смещаются друг относительно друга таким образом, что воспроизводят передаваемое изображение. Достигается это смещение с помощью особой круговой призмы, находящейся за линзами диска и все время меняющей угол наклона плоскостей призмы. Изображение воспроизводится на экране в виде ряда последовательно вспыхивающих друг возле друга линий, которые, в случае достаточной быстроты следования, создают впечатление цельной картины. Каждый оборот призматического колеса дает на экране одно изображение. При 900 оборотах в минуту, т.-е. 15 оборотах в секунду, получается 15 изображений в секунду на экране, т.-е. то, что требуется для кино.

радиокино, Дженкинс сохранил в принципе свою систему при чем для получения максимальной скорости передачи изображений он ввел следующие усовершенствования:

1) сконструировал новый диск, на периферии которого распо-

ложен ряд небольших линз; с помощью этих линз и отклоняющей круговой призмы изображение с большой быстротой как бы разрезалось на ряд ложащихся одна возле другой полосок-линий. Но и этот новый диск не давал достаточной быстроты изображений;

2) вместо одного светоэлемента он применил четыре, поместив их в одной неподвижной камере с четырьмя отверстиями; он разделил изображение на четыре части и все четыре передавал одновременно, пользуясь четырьмя светоэлементами. Одновременная передача четырех сигналов по проволоке или по радио осуществляется обычными методами многократной телеграфии или телефонии. Но и это оказалось недостаточным;

3) Дженкинсу покамест пришлось отказаться от передачи очень многих точек и каких-либо оттенков и ограничиться более грубой передачей изображений (более крупными элементами). Другими словами, пришлось ограничиться силуэтами и теневыми изображениями;

4) чтобы добиться четкости и быстроты воспроизведения на месте приема, необходим был такой световой источник, который бы отзывался мгновенно на электрический ток и его исчезновение. Наиболее подходящей для этой цели оказалась лампа Мура („глимлампа“) специально разработанной для этой цели конструкции.

В результате всех этих улучшений Дженкинсу удалось осуществить передачу по радио киноленты сравнительно простыми средствами. Перед зрителями на экране движущиеся картины, правда, пока лишь теневые. Их можно однако оживить, сопровождая музыкой и речью, передаваемой одновременно по радио с помощью той же самой киноленты.

Говорящее кино, как известно, уже осуществлено с помощью того же самого светоэлемента. Принцип прост. Колебания звука (речи или музыки) при посредстве микрофона легко превращаются в соответствующие колебания электрического тока и далеее при посредстве светового источника могут быть запечатлены в виде переменной яркости световой полосы на той же киноленте, рядом с последовательными снимками. При демонстрации киноленты полоса эта освещается и, двигаясь вместе с кинолентой, действует на светоэлемент, вызывая соответствующие колебания светоэлектрического тока; пропуская этот ток, после соответствующего усиления,

через телефон или громкоговоритель, мы услышим первоначальные звуки. Передавая киноленту по радио, можно, конечно, передать по радио одновременно и светозапись звуков, которая совершенно просто и легко на месте приема будет принята как колебания электрического тока на громкоговоритель или в телефон, которые в точности воспроизведут первоначальную речь или музыку.

Таким образом комбинация говорящего кино и радиокино уже в настоящее время осуществима и может пользоваться большим успехом. Движущиеся теневые картины, оживленные речью или музыкой, могут представить большой интерес. Москвичи хорошо помнят движущиеся теневые картины в „Летучей мыши", сопровождавшиеся остроумнейшей импровизацией. Комбинация юмора конферансье и юмора художника, автора теневых картин, производила совершенно своеобразное, не легко забываемое впечатление.

Нетрудно было бы перечислить целый ряд возможных применений этого нового достижения в области приспособления эфира к культурным потребностям человечества. Для поклонников ритмики и ритмической гимнастики укажу на возможность введения всеобщего обучения ритмике по методу Далькроза. Представьте себе деревенскую школу, где на экране воспроизводится принятый по радио фильм Далькроза — ритмические движения детей, скажем, Дрезденской школы — под соответствующую музыку, воспроизводимую громкоговорителем. Крестьянские ребята будут принимать *активное* участие в этих упражнениях, обходясь без специалиста учителя ритмики, которых, как известно, не слишком-то много даже в столицах.

Радиовидение. Достижение Дженкинса является несомненно крупным шагом на пути к радиовидению — этой мечте современных радиоизобретателей. Сам Дженкинс весьма оптимистически смотрит на ближайшее будущее: „Быть может, — говорит он, — люди в самых удаленных, заброшенных местах Америки будут видеть и слышать по радио ближайшее торжество вступления в должность президента республики лучше, чем толпа, непосредственно стоящая перед президентской трибуной".

Как бы ни оценивать ближайшие перспективы радиовидения — от теневого кино до фактического радиовидения, все же, как будто, дистанция порядочного размера — можно с уверенностью сказать, что осуществится оно с помощью светоэлемента, этого чудесного

прибора технической электроники, который по своей чувствительности как будто перещеголял человеческий глаз: ведь удалось же астрономам с помощью светоэлемента обнаружить новые звезды, которые ранее не удавалось открыть.

Радиовидение пока что еще мечта, но мечта обоснованная, правдоподобная. Осуществление этой мечты будет не только научно-техническим достижением, оно, вместе с тем, явится крупнейшим шагом на пути сближения и братства народов — шагом, в осуществлении которого ближайшее и активнейшее участие примут радиолюбители всех стран.

ОБЗОР РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ К 1926 году.

С. В. Геништа.

Настоящий очерк имеет целью дать общее понятие о состоянии радиолюбительской литературы к 1926 году.

Первоначальный расцвет радиолюбительства застал книжный рынок врасплох. Единственная стоящая упоминания книга *„Радиотелеграфия“*, вышедшая в 1923 г. в Берлине и принадлежащая перу видного инженера и радиопедагога военного времени Б. В. Дюшена, известного также в настоящее время в качестве одного из инициаторов и лидеров „сменовеховского“ движения, была моментально раскуплена.

Ряд ловких людей, учтя возможность наживы, быстро выпустили бесцветные, а часто и просто безграмотные брошюры, также расхватанные и принесшие несомненный вред делу радиолюбительства.

И только бывший тогда единственным журнал *„Радиолюбитель“*, заслуги которого в этом отношении неоценимы, давал читателю здоровую и технически безупречную пищу.

Хорошую книжку подготовить дольше, чем ничего не стоящую, поэтому естественно, что хорошая литература появилась несколько позже.

И здесь прежде всего следует отметить большую заслугу Нижегородской радиолаборатории НКПиТ, не только выпустившей хорошую радиобиблиотечку, но и выпустившей ее первой, быстро и своевременно, в момент наибольшего книжного голода.

Эта библиотечка переиздана в настоящее время издательством „Связь“, и с ее рассмотрения я и начну обзор.

Библиотечка состоит из пяти брошюр от 50 до 70 страниц объемом каждая. Общая стоимость библиотечки — 1 руб. 90 коп. В нее входят следующие книги:

1. Проф. Лебединский — *„Электричество в радио“*,
2. Шапошников — *„Радиоприем и радиоприемники“*.

3. Остроумов — *„Катодная лампа"*,

4. Лосев — *„Кристадин. Самодельный приемник с кристаллическим детектором"*.

5. Лбов — *„Самодельный ламповый приемник"*.

Если принять во внимание слабое развитие у нас физических знаний вообще, а электротехнических в частности, то мысль начать библиотечку с книжки по электротехнике является совершенно правильной и целесообразной.

Издательствам вообще следовало бы обратить внимание на эту сторону дела и выпустить хорошие книжки, дающие радиолюбителю основные знания по физике и электротехнике в совершенно элементарном изложении. Книжка проф. Лебединского, как всегда у этого автора, ярка, образна и дает все необходимое начинающему любителю. Ее недостаток — излишняя конспективность и недостаточная популярность; для понимания ее необходимы некоторые сведения по алгебре. Брошюра С. И. Шапошникова — одна из лучших книг радиолюбительской литературы. Прочитавший ее получит вполне ясное представление об идее радиоприема, радиоприемниках (без конструкций), а также и основные сведения о катодной лампе.

Более подробно с ней и ее применениями читатель ознакомится из 3-го выпуска, принадлежащего Г. Остроумову. Уступая в яркости, а кое-где и в популярности книге Шапошникова, 3-й выпуск, тем не менее, вполне может быть рекомендован читателю. После этих брошюр — естественный переход к практическим применениям радиотехники. И из последних двух книжечек читатель действительно узнает, как самому сделать приемник с кристаллическим детектором, кристадин и ламповый приемник, при чем узнает это во вполне хорошем технически изложении. Библиотека имела большое значение для развития радиолюбительства и не потеряла его и в настоящее время.

Издаваемая радиолитература шла по двум путям — по пути выпуска радиобиблиотек и по пути печатания отдельных самостоятельных книжек.

Сначала рассмотрим радиобиблиотеки; об одной из них уже сказано выше.

Наиболее обширными и богатыми по материалу являются две библиотеки — издательства „Академия" и Гостехиздата. Первая из них переводная, вторая на 90% принадлежит перу русских авторов.

Библиотека „Академия“, выходящая под общей редакцией профессоров *И. Г. Фреймана* и *А. А. Чернышева*, состоит из следующих 18 книг.

1. Дерстроф — *„Что каждый должен знать о радио“.*
2. Рейхенбах — *„Что такое радио“.*
3. Флеминг — *„Введение в радио“,*
4. Герман — *„Копия и действительность в радиотехнике“.*
5. Рейпер — *„Общедоступное руководство по радиотехнике“.*
6. Кемпоперт — *„Первая книга радиолюбителя“.*
7. Эмарденке — *„Устройство радиоприема“.*
8. Эмарденке — *„Практика радиоприема“.*
9. Листов — *„Справочник радиолюбителя. 500 вопросов и ответов по радио“.*
10 и 11. Гюнтер — *„Книга схем радиолюбителя“.* Вып. I и II.
12. Гаррис — *„Радиолюбительский приемник с кристаллическим детектором, и как его построить самому“.*
13. Скотт-Таггарт — *„Электронные лампы, и их применение“.*
14. *„Радиогромкоговоритель, и как его устроить самому“.*
15. Кругляков — *„Радиоантенна, и как ее устроить“.*
16. Кэндль — *„Катушки радиоприемных аппаратов, и как их самостоятельно изготовить“.*
17. Шпреен — *„Источники тока для ламповых приемников“.*
18. Гюнтер и Кренке — *„Прием коротких волн“.*

Общий объем библиотеки — около 2 700 страниц. Цена отдельных книжек колеблется от 35 к. до 1 р. 20 к.

Библиотека „Академия“ может быть безусловно рекомендована радиолюбителю, как дающая большой круг сведений, хорошая по языку и безупречная с точки зрения технической грамотности, и вместе с тем наиболее популярно написанная из изданных библиотек. Она не включает в себя вводной книжки по электротехнике, почему чтение ее предполагает наличие некоторых знаний в этой области.

Первые 5 книжек библиотеки относятся к сфере популярно-теоретической, остальные книги — прикладного характера. При составлении переводной радиобиблиотеки из книг разных авторов, написанных самостоятельно и без согласования друг с другом, почти невозможно избежать параллелизмов и повторений. Несмотря на очень хороший состав редакции, не избегла таких параллелизмов и библиотека „Академии“. Некоторые из них допустимы и полезны. К их числу можно отнести наличие двух брошюр — Дерстрофа и Рейхенбаха, освещающих вполне популярно один и тот же вопрос — о сущности радио. Обе книги написаны хорошо, ясно

и очень образно и, освещая дело с разными подходами, дополняют друг друга.

Лишним повторением следует признать включение в эту библиотеку книг Флеминга и Германа. Они касаются примерно того же круга вопросов, что и первые две книги, и, будучи написанными сами по себе недурно, значительно уступают им. К тому же книга Флеминга настолько конспективна и касается такого большого числа явлений, что она, при слабой подготовке русского читателя, во многих местах останется ему непонятной. Пятая книжка популярно-теоретического цикла — „Руководство по радиотехнике" проф. Рейнера — требует для своего понимания знания средней математики, включая и тригонометрию. Это — второй концентр теории для читателей, желающих более серьезно разобраться в основных вопросах.

Серия книг прикладного характера открывается брошюрой Кемпферта — „Первая книга радиолюбителя". В ней в очень сжатом виде даны основные теоретические понятия, изложенные крайне элементарно, и затем рассказано об изготовлении двух типов приемников с кристаллическим детектором. Во втором издании к этому добавлено также описание лампового приемника.

Брошюра заслуживает самого широкого распространения. Из двух книг Эмарденке первая — посредственна, а вторая, содержащая расчетные графики и таблицы, а также необходимые радиолюбителю измерения, весьма интересна и полезна.

Справочник Листова уже получил вполне заслуженную репутацию среди радиолюбителей различных квалификаций; это — одна из лучших книг радиолюбительской литературы.

Два выпуска книги Гюнтера содержат пятьдесят различных, преимущественно ламповых, схем радиоприемников. Каждая схема сопровождается цифровыми данными величин для ее составных частей.

Следующий выпуск заключает в себе описание изготовления самодельных приемников с кристаллическим детектором. Недостаток этого вообще хорошо составленного „выпуска" — малое количество чертежей.

Имя Скотт-Таггарта известно каждому радиотехнику, и его брошюра о катодных лампах и их применениях, написанная в форме вопросов и ответов, много дает читателю.

Очень полезны также для радиолюбителя книги об устройстве антенны, изготовлении катушек и источниках тока для ламповых

приемников. Одна из самых неудачных книг библиотеки — книга о самодельных громкоговорителях. Описанные в ней конструкции совершенно непригодны для любителя.

Надо приветствовать включение в библиотеку специального выпуска по приему коротких волн. Это — первая книга, появившаяся на русском языке по этому вопросу, и как таковая она ценна для читателя. Сама по себе, давая немало интересного материала, она тем не менее слабее большинства других трудов Гюнтера, так как представляет собой не результат личного опыта автора, а компилятивную, хотя и хорошую, сводку французских и английских литературных материалов.

Вторая радиобиблиотека — Гостехиздата, выходящая под общей редакцией радиоинженера С. Я. Турлыгина, состоит из следующих книг:

Цикл 1-й.

1. Инж. Гартман Г. А. — *„Основные сведения по электротехнике, необходимые радиолюбителю"*. Стр. 100.

2. Попов А. Н. — *„Основы радиотехники в общедоступном изложении"*. Стр. 66.

3. Лертес — *„Школа радиолюбителя"*. Стр. 156.

4. Неспер и Крюгер — *„Самодельные радиоприборы"*.

Цикл 2-й.

5. Хайкин З. — *„Физические основы радиотехники"*. Стр. 120.

6. Инж. Конашинский — *„Радиоприем и радиоприемные устройства"*. Стр. 172.

7. Турлыгин и Конашинский — *„Антенны и ламповые генераторы. Радиопередача"*. Стр. 144.

8. Инж. Шмаков — *„Радиотелефония"*. Стр. 161.

9. Львова Н. Н. — *„Радиоизмерения"*. Стр. 72.

10. Турлыгин и Строганова — *„Справочник радиолюбителя. Радиоформулы, таблицы, и номограммы"*. Стр. 168.

11. Инж. Беркман — *„Ошибки и недочеты в радиопрактике и их исправление"*. Стр. 83.

Общая цена первого цикла 2 р. 65 к., второго — 5 р. 70 к.

Характеристика библиотеки самая положительная. Ее издание — большая заслуга как издательства, так и редакции библиотеки.

Отдельные книжки библиотеки, в особенности книги второго цикла, дают много материала, ценного не только для любителей, но и для квалифицированных радиотехников и для студентов высших учебных заведений. Многое впервые появляется на русском языке. Единственный и основной недостаток библиотеки неразрывно связан с ее достоинствами. Это — чересчур серьезный подход и

малая популярность. Со многими местами не справится самостоятельно не только средний радиолюбитель, но и радиотехник средней квалификации. Библиотека принесет большую пользу, но для радиолюбителей с высокой общей подготовкой и для радиотехников. Она несомненно сыграет большую роль в деле повышения уровня любительства.

Вполне популярной книжкой из первого цикла может быть названа только одна — прекрасная бро́шюра А. Н. Попова об основах радиотехники. Она написана понятно и интересно, и, благодаря вводной электротехнической главе, доступна для незнающего электротехнику читателя и помимо первого выпуска.

Достаточно популярно составлен также и содержит много интересных конструкций выпуск 4-й — о самодельных радиоприборах. Он дает описание как приемников с кристаллическим детектором, так и ламповых приемников.

Что касается выпусков 1-го и 3-го, то, будучи составленными хорошо, они требуют понимания буквенных формул, т.-е. знания начал алгебры. Третий выпуск представляет по существу недурный учебник для средней технической школы.

Первая книга второго цикла — „Физические основы радиотехники" — плохо согласована с первым циклом. Значительную ее часть занимает отдел электротехники, при чем некоторые его части изложены не подробнее и не серьезнее, чем в брошюре Гартмана.

То же можно сказать о собственно радиотехнической части книги по сравнению с брошюрой Лертеса. Выпуски, говорящие о радиоприеме и приемных устройствах, а также справочник составляют особенно ценную часть библиотеки. О мелочах не стоит говорить, а сколько-нибудь крупных недостатков в них не имеется.

Несколько худшее впечатление производит книга Львовой: это не измерения для радиолюбителя, а краткий учебник радиоизмерений для профессионала. Для любителя же книжку надо было бы сократить и переделать.

Очень полезен выпуск об ошибках и недочетах в радиопрактике и их исправлениях.

Это первая книга в этой очень нужной для любителя области, если не считать достаточно неудачной брошюрки Одесской радиобиблиотеки, о которой речь будет ниже.

Книга, относящаяся к радиопередаче, также содержательна и хорошо написана, но совершенно непопулярна. Практические данные по изготовлению любительских передатчиков в ней отсутствуют.

Следующей оригинальной русской радиобиблиотекой является библиотека издательства „Связь“ и ОДР. Она составилось из переработанных стенограмм лекций, читанных рядом специалистов на первых курсах для радиолюбителей, организованных „Обществом друзей радио“.

Лекции были читаны в Москве и рассчитаны на московскую аудиторию, т.-е. на аудиторию, знакомую с электричеством и магнетизмом в объеме средней школы и имеющую минимальную электротехническую практику. Иначе говоря, это — библиотека для квалифицированного радиолюбителя. Особенно это относится к выпускам 1-му и 2-му (основные сведения по электротехнике) и выпуску 5-му (радиосети).

В общем можно сказать, что казавшаяся сомнительной идея стенографировать лекции, строящиеся, конечно, по иному плану, чем материал, предназначаемый специально для печати, оказалась удачной.

Прочитанные хорошими специалистами лекции дают хороший материал. Недостатком цикла является отсутствие в нем двух лекций Е. М. Красовского: одной — о ламповых приемниках и другой — об усилителях и громкоговорителях. Отсутствие этих двух очень интересных тем делает библиотеку неполной.

Общий ее объем — около 300 страниц; цена 2 р. 65 к.

Состав библиотеки таков:

1 и 2. А. А. Вульф — *„Основные сведения по электротехнике“.*

3. П. Н. Беликов — *„Колебательный разряд и искровые передатчики“.*

4. П. Н. Беликов — *„Основы электронной теории и катодная лампа“.*

5. М. А. Нюренберг — *„Радиосети и распространение эл.-магн. энергии“.*

6. С. В. Геништa — *„Незатухающие передатчики и радиотелефон“.*

7 и 8. Е. М. Красовский — *„Детекторные приемники, их конструкция и расчет“.*

9. Б. П. Асеев — *„Основные измерения радиолюбителя“.*

10. Я. А. Файвуш — *„Современные достижения радиотехники“.*

Чтобы закончить отдел радиобиблиотек, надо упомянуть о двух неудачных библиотеках издательской комиссии Одесского Политехнического Института (под редакцией проф. Цомакион) и издательства „Петроград“ (под редакцией инж. И. М. Басс). Обе могут считаться библиотеками только по названию, представляя по существу набор случайных совершенно несогласованных, в значительной части посредственных, а то и совсем неудачных книг.

Особенно выделяются в худшую сторону из Одесской библиотеки книги *„Все об антеннах"* и *„Как настроить приемник"*, а из библиотеки „Петроград" — *„Справочник радиолюбителя"*. Более подробного разбора эти издания не стоят. Для любителя они мало полезны, за исключением разве книги Мальгорна — *„Радиотелефония"* („Петроград"), легко и занимательно выполняющей задачу, поставленную себе автором,— научить чему-нибудь тех, кому... лень думать, т.-е. тех, кто желает получить необходимый минимум сведений и затем ограничиться слушанием концертов и опер, не разбираясь сколько-нибудь серьезно в существе явлений.

Перехожу теперь к отдельным книжкам, не входящим в состав библиотек. Из книг, предназначенных для начинающего радиолюбителя, прежде всего следует упомянуть об изданиях Госиздата, заслуживающих хорошего отзыва как по внешности, так и по существу. Сюда относятся:

1. Гюнтер и Фукс — *„Радиолюбитель"*. 1925 г. Стр. 317. Цена 1 р. 25 к.

Хорошо написанная и отлично переведенная книга, составленная вполне популярно, но предполагающая знание основных электротехнических понятий. Примерно $^1/_3$ книги занята ярким очерком мирового развития радиолюбительства и выяснением его значения; столько же занимает отдел теории, дающий общее понятие об основах радиотехники; остальная часть книги занята описанием заграничных и русских любительских приемников, инструкциями по изготовлению самодельных приемников, установке антенн и наставлением по обращению с источниками тока для ламповых приемников. Конец книги содержит ряд практических указаний (азбука Морзе, позывные, мировые часы и т. п.).

2. Гаррис — *„Азбука радио"*. 1925 г. Стр. 81. Цена 50 к.

Элементарная, хорошо составленная книга, дающая начальные сведения по радио. Хорошим дополнением к ней является:

3. Гаррис — *„Самодельные радиоприемники"*. Стр. 76. Цена 35 коп.

Книжка учит изготовлению пяти типов самодельных приемников (из них четырех ламповых) и установке антенн. Хороший язык и достаточное количество чертежей значительно облегчают понимание.

Госиздатом же выпущена книга Гюнтера и Фаттера *„Радиостроитель"*. Стр. 269. Ц. 1 р. 75 к. Эта книга вероятно составит библию русского радиолюбителя, работающего над самодельными приборами. В ней он найдет описание изготовления чего угодно,

начиная с простейшей катушки и кончая измерительными приборами и „предохранителями“ от лиц, желающих помимо хозяина воспользоваться его приемником. В ней говорится не об изготовлении целых приемников, но об изготовлении всех составных частей и деталей, так что необходимым добавлением к этой книге является одна из книг-схем, хотя бы того же Гюнтера (см. выше).

Недурной книгой для начинающих можно признать Рексин и Меньшиков — *„Что такое радио“*. Библиотека пионерского звена и отряда под общей редакцией М. К. РЛКСМ. „Новая Москва“ 1925 г. Стр. 87. Цена 55 к.

Книга предназначена для читателя, совершенно незнающего электротехники, и, несмотря на ряд недочетов, в частности на малое место, уделенное электронной теории, которая должна бы была быть основным стержнем изложения, может быть рекомендована читателю.

Любителю, желающему ознакомиться в популярной форме с основами радиотехники, имея в виду заняться главным образом ламповыми приборами, следует указать на книгу Джона Миллса *„Письма радиоинженера своему сыну“*. Из-во Северо-Западного Областного Промбюро ВСНХ. Ленинград 1925 г. Стр. 200. Цена 1 р. 65 к.

Внимательно изучив эту книгу, читатель будет знать сущность электронной теории и объяснение с ее точки зрения различных явлений электротехники, идею радиотелеграфной и радиотелефонной передачи и приема на кристаллические и ламповые приемники и изготовление приемника. В книге затронуты также сверхрегенеративная и сверхгетеродинная схемы и передача по проводам быстропеременными токами. Аналогии смелы и непривычны, но в громадном большинстве удачны.

Чтобы закончить мой не претендующий на исчерпывающую полноту очерк в отношении книг для начинающего радиолюбителя, упомяну еще о следующих книгах:

1. *Первые шаги радиолюбителя*. Издательство „Связь“ и ОДР. Москва 1925 г. Стр. 118. Цена 60 к.

Книга представляет сборник практических советов любителю и дает богатый материал по изготовлению самых различных конструкций конденсаторов, катушек, а также других частей для простых приемников, уход за телефонами и сборку приемника с кристаллическим детектором.

2. Ферн — *„Что надо знать о радио“*. Москва 1925 г. Стр. 60. Цена 50 к.

Книга популярно и толково излагает теоретические основы радио. Несколько портит дело излишне „интеллигентский" язык автора.

3. Файвуш — *„Радиотехника, ее достижения и практические применения"*. Военное Издательство. Москва 1925 г. Стр. 60. Цена 40 к.

Очень хорошая брошюра, в яркой форме рисующая достижения радиотехники и перспективы ее дальнейшего развития, не затрагивая технической стороны дела.

4. Коллац — *„Радио для всех"*. „Книга". 1925 г. Стр. 85. Цена 70 к.

Одна из многих элементарных книг по основам радио, не поднимающаяся выше уровня серой посредственности.

Далее следуют относящиеся также к той же категории:

1. Дунаевский — *„Что нужно знать о радио"*. Рабочая библиотека Гостехиздата 1925 г. Стр. 67. Цена 35 к.

2. Скотт-Таггарт — *„Как устроить радиоприемник"*. Перевод инж. Анисимова. Москва 1925 г. Стр. 94. Цена 55 к.

3. Ржепишевский — *„Юный радиолюбитель"*. Из-во „Знание". Москва 1925 г. Стр. 46. Цена 35 к.

4. Новоселов — *„Как самому устроить радиоприемник"*. Из-во „Начатки Знаний". Москва 1925. Стр. 15. Цена 35 к.

5. Андронов — *„Радиотелеграф и радиотелефон"*. Из-во Мириманова. Москва 1925 г. Стр. 32.

6. Визент — *„Успехи радиотехники"*. Рабочая библиотека Гостехиздата. Москва 1925 г.

Все эти книги можно назвать лишь с тем, чтобы предостеречь читателей от бесполезной траты денег на них. В лучшем случае они бесполезны, в худшем — благодаря своим ошибкам вредны. Подробного разбора они не заслуживают. В частности, хорошая брошюра Скотт-Таггарта в конец испорчена переводчиком.

Перехожу к книгам по катодным лампам. Сюда войдут:

1. Грамматчиков А. С. — *„Катодные лампы и их применения"*. Из-во „Связь" и ОДР. Москва 1925 г. Стр. 24. Цена 20 к.

2. Скотт-Таггарт — *„Катодная лампа в вопросах и ответах"*. Из-во Мириманова. Москва 1925 г. Стр. 72. Цена 75 к.

Обе брошюры элементарны по содержанию и хороши по изложению. Вторая из них под несколько другим заглавием входит в библиотеку „Академия".

3. Скотт-Таггарт и Б. Е. Джон — *„Ламповые радио-*

приемники". Под редакцией инж. С. В. Геништa. Стр. 106. Цена 85 к.

Первая половина книги изложена по вышеназванной брошюре Скотт-Таггарта, вторая — содержит описание изготовления нескольких типов самодельных ламповых приемников.

4. Инж. И. К. Красильников — „*Самодельные усилители низкой частоты*". Из-во „Связь" и ОДР. Москва 1925 г. Стр. 30. Цена 20 к.

Брошюра содержит описание изготовления одно-, двух- и трехлампового усилителя и уход за ними. Может быть весьма полезна любителю.

Отдел справочников, кроме упомянутых трех, входящих в библиотеки, представлен следующими тремя:

1. М. А. Нюренберг — „*Справочник радиолюбителя*". Под редакцией инж. Геништa. Часть I. Из-во „Связь" и ОДР. Москва 1925 г. Стр. 102. Цена 50 к.

2. Зеликов — „*Справочник радиолюбителя*". Латиздат. Москва 1925 г. Стр. 220. Цена 1 р. 40 к.

3. Скотт-Таггарт — „*Практические схемы радиоприемников и передатчиков*". Из-во „Связь" и ОДР. Стр. 188. Цена 1 р. 65 к.

Первый справочник заключает конструкции и расчет антенн, конденсаторов, катушек и расчет детекторного приемника в целом. Предполагается знание читателем средней математики.

Второй справочник, несмотря на хорошую внешность и отдельные интересные данные благодаря заключающимся в нем ошибкам и бессистемности скорее будет вреден, чем полезен для читателя.

Третья книга должна стать настольной для любителей. Хорошо изданная, она содержит 143 схемы передатчиков и приемников (в большинстве ламповых), при чем каждая схема сопровождается цифровыми данными для отдельных ее элементов.

В конце книги находятся таблицы, формулы и др. расчетные данные.

Для квалифицированного любителя предназначены:

1. Ф. Фукс — „*Основы радиотехники*". Госиздат 1926. Стр. 165. Цена 1 р. 25 к.

Только что вышедшая, хорошо изданная по внешности книга, принадлежащая перу известного немецкого радиотехника. Содержание книги соответствует ее внешности. Первая часть книги посвящена электротехнике. Книга дает полное знакомство с радиотехникой, включая ряд практических и расчетных данных и основные радио-

измерения. Хороший перевод облегчает чтение. Книга пригодна не только для радиолюбителя, но и для средних технических школ и как пособие для кратких энциклопедичных курсов в Вузах.

2. Клавье — *„Короткие волны. Передача и прием"*. Из-во „Книга" 1925 г. Москва. Стр. 103. Цена 80 к.

Брошюра будет полезным пособием для любителей, работающих в этой многообещающей области.

Мой очерк затронул главнейшее из любительской радиолитературы. Я не касался разошедшихся изданий, особенно тех, в отношении которых лучшее, что можно сделать, это скорее забыть, что они были.

В настоящее время книжного голода нет; любитель более требователен, и остается только надеяться, что ведущаяся в республике борьба за улучшение качества продукции коснется и разбираемой мною области, и что 1926 год принесет с собой повышение среднего уровня радиолюбительской литературы до ее лучших образцов в 1925 году.

СПРАВОЧНАЯ ЧАСТЬ

Законоположения и правила. Радиовещательные станции. Сведения о радиолюбительских обществах. Периодические издания в области радиолюбительства. Последние сведения—формулы, таблицы.

ПОСТАНОВЛЕНИЕ СОВЕТА НАРОДНЫХ КОМИССАРОВ СОЮЗА ССР О РАДИОСТАНЦИЯХ ЧАСТНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.

Совет Народных Комиссаров Союза ССР *постановляет:*

I.

1. Приемные радиостанции частного пользования по своему назначению разделяются на следующие группы:

1-я группа — радиостанции, устанавливаемые для личного пользования отдельных граждан;

2-я группа — радиостанции, устанавливаемые учреждениями, предприятиями и организациями с культурно-просветительными целями, без извлечения коммерческих выгод;

3-я группа — радиостанции, устанавливаемые учреждениями, предприятиями, организациями и отдельными гражданами с целью извлечения коммерческих выгод;

4-я группа — радиостанции, устанавливаемые учреждениями, предприятиями, организациями и отдельными гражданами для научно-исследовательских целей.

2. Право устройства и эксплоатации приемных радиостанций частного пользования предоставляется всем учреждениям, предприятиям, организациям и отдельным гражданам Союза ССР с обязательной регистрацией этих станций в органах Народного Комиссариата почт и телеграфов или в уполномоченных последним организациях в сроки и в порядке, которые устанавливаются инструкцией Народного Комиссариата почт и телеграфов.

Примечание. В пограничной полосе устройство приемных радиостанций допускается не иначе, как с разрешения органов Народного Комиссариата почт и телеграфов.

3. Приемные радиостанции допускаются с любою длиною волны.

4. Передающие и приемно-передающие радиостанции частного пользования по своему назначению разделяются на следующие группы:

1-я группа — радиостанции, устраиваемые учреждениями, предприятиями и организациями с культурно-просветительной целью, без извлечения коммерческих выгод;

2-я группа — радиостанции, устраиваемые учреждениями, предприятиями и организациями с целью извлечения коммерческих выгод;

3-я группа — радиостанции, устраиваемые учреждениями, предприятиями, организациями и отдельными гражданами для научно-исследовательских и опытных целей.

5. Установка передающих и приемно-передающих радиостанций частного пользования допускается лишь по получении соответствующего разрешения от Народного Комиссариата почт и телеграфов в порядке издаваемой им инструкции.

6. Мощность, длина волны и время работы передающих радиостанций устанавливаются Народным Комиссариатом почт и телеграфов в каждом отдельном случае в зависимости от проектируемого района действия и назначения радиостанций.

Примечание. Для государственных научно-исследовательских и промышленных радиостанций мощность и длина волны допускаются без ограничения.

7. Эксплоатация разрешенных к устройству передающих и приемно-передающих радиостанций допускается лишь после предварительного освидетельствования органами Народного Комиссариата почт и телеграфов.

Примечание. Если освидетельствование радиостанции органами Народного Комиссариата почт и телеграфов не будет произведено в течение 2 недель со дня получения уведомления об окончании постройки, разрешается приступить к эксплоатации радиостанции без ее освидетельствования.

8. После получения от Народного Комиссариата почт и телеграфов разрешения приступить к эксплоатации, владельцы передающих и приемно-передающих радиостанций 1-й и 2-й группы обязаны представить в Народный Комиссариат почт и телеграфов в месячный срок эскизы и схемы радиостанции.

9. Устройство приемных, передающих и приемно-передающих радиостанций должно производиться с точным соблюдением правил безопасности и благоустройства, издаваемых на этот предмет местными исполнительными комитетами в порядке, устанавливаемом законодательством союзных республик.

10. На Народный Комиссариат почт и телеграфов и его органы возлагается контроль технического состояния и деятельности приемных передающих и приемно-передающих радиостанций частного пользования. Владельцы радиостанций обязаны беспрепятственно допускать контролеров Народного Комиссариата почт и телеграфов и его органов к осмотру как самой радиостанции, так и разрешительных документов на нее.

11. С владельцев радиостанций частного пользования взимается годовая абонементная плата по прилагаемому тарифу, поступления которой проводятся по доходной смете Народного Комиссариата почт и телеграфов. Поступления абонементной платы обращаются Народным Комиссариатом почт и телеграфов в части, соответствующей действительной потребности, но не свыше 50 проц., на покрытие его расходов по учету и контролю технического состояния и деятельности радиостанций, а в остальной части распре-

деляются Народным Комиссариатом почт и телеграфов между организациями, которые, согласно своим уставам, утвержденным правительством Союза ССР или правительством союзных республик, имеют задачей радиовещание.

12. Использование передающей или приемно-передающей радиостанции для иных целей, чем указано в выданном на нее разрешении, допускается не иначе, как с согласия на то Народного Комиссариата почт и телеграфов или уполномоченного им органа, а приемной радиостанции — при условии ее перерегистрации. Изменения назначения радиостанции вносятся в выданное ее владельцу разрешение или удостоверение о регистрации.

13. Радиостанции специального назначения (Народный Комиссариат путей сообщения, Народный Комиссариат по военным и морским делам, Объединенное Государственное политическое управление) по соглашению с Народным Комиссариатом почт и телеграфов могут быть использованы для целей радиовещания.

14. Передающим и приемно-передающим радиостанциям частного пользования может быть по договору с Народным Комиссариатом почт и телеграфов предоставлено право производить телеграфно-телефонный обмен.

15. В случае нарушения владельцем радиостанции установленных настоящим постановлением и инструкциями Народного Комиссариата почт и телеграфов по его применению правил, в частности в случае невзноса в срок абонементной платы, Народному Комиссариату почт и телеграфов и подлежащим его органам предоставляется право аннулировать выданное разрешение на эксплоатацию радиостанции или удостоверение о ее регистрации и закрыть ее.

16. Проведение в жизнь настоящего постановления, а также издание согласованных с заинтересованными учреждениями и организациями правил и инструкций по применению его возлагаются на Народный Комиссариат почт и телеграфов.

II.

17. С введением в действие настоящего постановления отменяются: а) постановление Совета Народных Комиссаров Союза ССР от 4 июля 1923 г. о радиостанциях специального назначения („Вестник ЦИК, СНК и СТО Союза ССР“ 1923 г., № 5, ст. 116), б) постановление Совета Народных Комиссаров Союза ССР от 28 июля 1924 г. о частных приемных радиостанциях („Собр. Зак. Союза ССР“, 1924 г. № 3, ст. 40), в) временные таксы абонементной платы за пользование приемными радиостанциями („Собр. Зак. Союза ССР“, 1924 г., № 3, ст. 41).

Зам. председателя Совета Народных Комиссаров
Союза ССР *В. Куйбышев.*

Управделами Совета Народных Комиссаров
Союза ССР *Н. Горбунов.*

Москва, Кремль, 5 февраля 1926 г.

Приложение к Постановлению Совета Народных Комиссаров Союза ССР о радиостанциях частного пользования.

ТАРИФ ГОДОВОЙ АБОНЕМЕНТНОЙ ПЛАТЫ, ВЗИМАЕМОЙ С ВЛАДЕЛЬЦЕВ РАДИОСТАНЦИЙ ЧАСТНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

А. ПРИЕМНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ

I. Радиостанции 1-й группы:

а) радиостанции как детекторного (нелампового), так и лампового типа, установленные красноармейцами, военморами, инвалидами войны и труда, учащимися, получающими государственную стипендию, и крестьянами, освобожденными полностью или наполовину от уплаты единого сельскохозяйственного налога или получившими скидку в размере не менее 50 проц. причитающегося оклада единого сельскохозяйственного налога, а также членами семей всех вышеперечисленных лиц, не имеющими самостоятельного заработка и состоящими на их иждивении, — 1 рубль;

б) радиостанции, установленные рабочими, служащими, лицами командного состава рабоче-крестьянской Красной армии, учащимися, не получающими государственной стипендии, крестьянами, кроме упомянутых в п. „а", сельскими и городскими кустарями и ремесленниками, освобожденными от промыслового налога, а также членами семей всех вышеперечисленных лиц, не имеющими самостоятельного заработка и состоящими на их иждивении: радиостанции детекторного (нелампового) типа — *1 руб. 50 коп.*, радиостанции лампового типа — *3 руб.*;

в) радиостанции, установленные прочими гражданами, кроме указанных в п. п. „а" и „б": радиостанции детекторного (не лампового) типа — *7 руб. 50 коп.*, радиостанции лампового типа — *15 руб.*

II. Радиостанции 2-й группы:

а) установленные в кружках, уголках, пионерских и комсомольских клубах, в избах-читальнях: радиостанции детекторного (нелампового) типа — *2 руб.*, радиостанции лампового типа — *5 руб.*

б) прочие радиостанции: радиостанции детекторного (нелампового) типа — *3 руб.*, радиостанции лампового типа — *5 руб.*

Примечание. Радиостанции как детекторного, так и лампового типа, установленные в государственных учебных заведениях сельских и городских, в детских домах, инвалидных домах и клубах воинских частей, от абонементной платы освобождаются.

III. Радиостанции 3-й группы:

а) радиостанции, установленные в торговых предприятиях, кроме упомянутых в п. „б":

Разряд торгового предприятия	Вне пояса	Пояса по промысловому налогу 1	2	3	4	5
		В рублях				
I	40	40	30	20	15	10
II	60	60	40	30	20	15
III	150	150	110	90	75	35
IV	230	230	180	150	110	70
V	300	300	225	180	130	100

Примечание. За установки в общественных столовых взимается плата применительно к п. „б" 2-й группы.

б) радиостанции, установленные в пароходных ресторанах и в вагонах-ресторанах, — *100 рублей;*

в) радиостанции, установленные в промышленных предприятиях:

Разряд промышленн. предприятия	Вне пояса	Пояса по промысловому налогу 1	2	3	4	5
		В рублях				
1, 2	20	20	15	10	8	5
3, 4	30	30	20	15	10	8
5 — 7	75	75	55	45	40	20
8 — 10	115	115	90	75	55	35
11, 12	150	150	115	90	65	50

IV. Радиостанции 4-й группы:

а) радиостанции, установленные учреждениями, предприятиями и организациями, за исключением радиолюбительских кружков, — *15 руб.;*

б) радиостанции, установленные отдельными гражданами или радиолюбительскими кружками, — *3 руб.*

В. ПЕРЕДАЮЩИЕ РАДИОСТАНЦИИ

I. Радиостанции 1-й группы в зависимости от первичной мощности отправителя:

а) мощностью в 1 kW включительно: за первые 100 ватт — 30 руб., за каждые следующие 100 ватт или часть их — 10 руб.;

б) мощностью свыше 1 kW до 4 kW включительно: за первый киловатт — согласно п. „а" и за каждые следующие 250 ватт или часть их — 30 руб.;

в) мощностью свыше 4 kW: за первые 4 kW — согласно пункту „б" и за каждый следующий киловатт или часть его — 150 руб.

II. Радиостанции 2-й группы в зависимости от первичной мощности отправителя:

1) радиостанции, установленные государственными учреждениями и предприятиями и общественными организациями, в зависимости от первичной мощности отправителя: а) мощностью до 1 kW включительно: за первые 100 ватт — 75 руб., за каждые следующие 100 ватт или часть их — 35 руб.; б) мощностью свыше 1 kW до 4 kW включительно: за первый киловатт — согласно п. „а" и за каждые следующие 250 ватт или часть их — 120 руб.; в) мощностью свыше 4 kW: за первые 4 kW — согласно п. „б" и за каждый следующий киловатт или часть его — 600 руб.;

2) радиостанции, установленные частными предприятиями, в зависимости от первичной мощности отправителя: а) мощностью до 1 kW включительно: за первые 100 ватт — 200 руб., за каждые следующие 100 ватт или часть их — 100 руб.; б) мощностью свыше 1 kW: за первый киловатт — согласно п. „а" и за каждый следующий киловатт или часть его — 1 000 руб.

III. Радиостанции 3-й группы: а) установленные кружками и отдельными гражданами — 10 руб.

Примечание. Лаборатории государственных учреждений, государственных предприятий, профессиональных организаций и Общества Друзей Радио от абонементной платы освобождаются.

ОБЩЕЕ ПРИМЕЧАНИЕ К ТАРИФУ

С приемных, приемно-передающих и передающих радиостанций, соответствующих по своему назначению одновременно нескольким категориям настоящего тарифа, годовая плата взимается по ставке, установленной для высшей из этих категорий.

Зам. Председателя Совета Народных Комиссаров

Союза ССР *Куйбышев.*

Управделами Совета Народных Комиссаров

Союза ССР *Горбунов.*

Москва, Кремль, 5 февраля 1926 г.

Форма № 1.

В . . . . . .

(такое-то п.-т. учреждение)

ЗАЯВЛЕНИЕ

на приемную радиостанцию для личного пользования.

1. Фамилия, имя, отчество и возраст.	
2. Социальное положение и документ, удостоверяющий личность с указанием номера, даты и учреждения, выдавшего таковой.	
3. Подданство.	
4. Место службы заявителя или род занятий.	
5. Местожительство заявителя и адрес установки радиостанции.	
6. Знаком ли теоретически и практически с радиотелеграфом, умеет ли принимать на слух и работать на телеграфном ключе.	
7. Какие знает языки.	
8. Тип радиоприборов. а) Приемник	Самодельный { детекторный / ламп. — число ламп. Госпромышл. { детекторный / ламп. — число ламп.
9. Имеется ли репродуктор.	
10. Для каких целей устанавливается радиоприемник.	

192 г.

Подпись:

Примечание: 1) Заявление подается в одном экземпляре.
2) Желательно, чтобы заявление было написано самим подателем.
3) При ответе на вопрос п. 8 следует подчеркнуть, какого типа имеется приемник и в ламповом указать число ламп.

В .....

(такое-то п.-т. предприятие или Управление Московского Округа Связи)

ЗАЯВЛЕНИЕ

на установку приемной радиостанции коллективного пользования

(таким-то учреждением, орган. или кружком).

Сведения о радиостанции нижеследующие:

1. Расположение и адрес радиостанции:	
2. Тип радиостанции: (указать, какого типа будет установлен приемник, будет ли установлен усилитель и громкоговоритель).	
3. Для какой цели устанавливается радиостанция.	
4. Фамилия, имя и отчество лица, ответственного за радиостанцию, и его заместителей.	

192 .. г.

место печати.

Подпись:

(Начальника или зав. учрежден., организац., открывающего радиостанцию).

АНКЕТА

на предполагаемого заведующего радиостанцией.

ВОПРОСЫ:	ОТВЕТЫ:
1. Фамилия, имя и отчество.	
2. Год рождения и место.	
3. Адрес (местожительство).	
4. Национальность и подданство.	
5. Социальное положение:	
а) рабочий, крестьянин, служащий и пр.;	
б) профессия.	
6. Место службы и занимаемая должность.	
7. К какой партии принадлежите.	
8. Состоял ли ранее в партии, если да, то в какой и с какого года.	
9. Образование:	
а) общее;	
б) техническое.	
10. На каких языках говорите, пишете и читаете.	
11. Знаком ли теоретически и практически с радиотелеграфом.	

192 . . . . г.

Печать учреждения.

Подпись:

ПРАВИЛА.

1. Настоящее удостоверение действительно в течение только того времени, за которое внесена абонементная плата. Если очередной взнос абонементной платы не будет сделан в течение месяца со дня окончания периода времени, за который абонементная плата была внесена, право на пользование радиостанцией прекращается, и удостоверение считается аннулированным.

2. Владелец радиостанции обязан предъявлять это удостоверение техническим контролерам НКПиТ при явках последних на радиостанцию. Удостоверение на радиостанцию не может быть передано другому лицу, учреждению или организации.

3. Устройство приемных радиостанций должно производиться с точным соблюдением правил безопасности и благоустройства.

4. На НКПиТ возлагается контроль за деятельностью приемных радиостанций частного пользования и технический надзор за ними. Владелец радиостанции обязан беспрепятственно допускать технических контролеров НКПиТ к осмотру как самой радиостанции, так и разрешительных документов на нее.

5. За нарушение действующего постановления СНК СССР о радиостанциях частного пользования и других правил, установленных законом и инструкцией для радиостанций частного пользования, виновные подлежат ответственности по соответствующим статьям Уголовных кодексов Союзных республик.

6. Владелец радиостанции в случае перемены места жительства, хотя бы и временно, и необходимости, в связи с этим, переноса радиостанции, обязан заявить об этом письменно или лично в ближайшее п.-т. предприятие. В случае переезда владельца радиостанции в пограничную полосу, удостоверение на установку радиостанции должно быть исходатайствовано вновь.

7. В случае нарушения владельцем радиостанции правил устройства и пользования ею, НКПиТ предоставляется право аннулирования выданного разрешения

Воспроизведение удостовере

Форма № 4.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

СССР

Народный Комиссариат Почт и Телеграфов.

УПРАВЛЕНИЕ МОСКОВСКОГО ОКРУГА СВЯЗИ.

Удостоверение №

на устройство и эксплоатацию приемной радиостанции частного пользования

Настоящее удостоверение должно постоянно находиться при радиоприемнике.

Стройте газету без бумаги и без расстояний. Ленин.	Радио — лучший способ единения трудящихся всего мира

ДЛЯ РАДИО НЕТ ГРАНИЦ!

ния, выдаваемого НКПиТ.

Кому

(Фамилия, имя и отчество владельца радиостанции или заведывающего радиостанцией, установленной при таком-то учреждении или организации.)

Адрес установки

(Место расположения и адрес.)

Группа

Управление Московского
Округа Связи

(Подпись лица, уполномоч. выдавать удостоверения.)

« » 192 г.

(Печать.)

Отметка о перемене адреса установки.

Отметка о взносе абонементной платы					Отметка о техническом осмотре радиостанции	
№№ квитанций и время взноса	За какой срок	СУММА		Расписка лица, принявш. плату, и печать учреждения или расписка п.-т. пред. о сделанном переводе	Месяц и число	Обнаружены дефекты
		Р.	К.			

ВРЕМЕННЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА ПЕРЕСЕЧЕНИЯ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИМИ ПРИЕМНЫМИ АНТЕННАМИ ВОЗДУШНЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЛИНИЙ.

Разработаны Комиссией I и III секций Центрального Электротехнического Совета (ЦЭС).

§ 1. Под пересечением разумеется такое расположение антенны относительно проводов: силовых, осветительных, трамвайных, телеграфно-телефонных и иных электрических линий, при котором обрыв антенны или ее части влечет за собой падение ее на провода указанных линий.

§ 2. Пересечение антенны с голыми воздушными проводами линий сильного тока — трамвайными, осветительными и силовыми — не допускается.

§ 3. Пересечение антенны с изолированными воздушными проводами осветительных и силовых линий допускается во всех случаях, когда наибольшее напряжение между проводами линий и землей не превосходит 250 V.

§ 4. Пересечение антенны с голыми телеграфными и телефонными проводами допускается под ответственность владельца радиотелеграфного устройства за последствия падения антенны на телеграфно-телефонные провода.

§ 5. Наименьшее расстояние между проводами антенны и указанными в §§ 3 и 4 линиями допускается в 1 *м*.

ИНСТРУКЦИЯ ПО УСТРОЙСТВУ ЛЮБИТЕЛЬСКИХ ПРИЕМНЫХ АНТЕНН

Одобрена Центральным Электротехническим Советом.

1. Инструкция составлена применительно к любительским антеннам и рекомендуется к руководству при их сооружении.

2. Направление наружной части антенны должно быть выбрано так чтобы были соблюдены „Технические Правила пересечения антенны с воздушными электрическими линиями".

3. Размеры антенны определяются условиями приема и свойствами приемных и усилительных устройств.

4. Конструкция антенны должна удовлетворять условиям прочности ее проводов и крепления их.

5. Для этого рекомендуется в качестве материала для антенны применение бронзовых канатиков, изготовляемых специально для этой цели.

6. Изоляторы, поддерживающие антенну, рекомендуется ставить в условия работы их на сжатие, особенно при больших пролетах. Пригодны для этого так называемые орешковые или яйцевидные изоляторы.

7. Соединение проводов антенны между собой осуществляется при помощи зажимов или прочных скруток; последние рекомендуется пропаивать без кислоты. На длинных пролетах безусловно не рекомендуется делать соединений.

8. Если антенна имеет горизонтальную и снижающуюся части, то расположение их под острым углом одной относительно другой — нежелательно.

9. Часть антенны, подходящая к вводу, не должна передавать последнему усилий от натяжения самой антенны; последняя должна быть раскреплена независимо от ввода.

10. Ввод должен иметь хорошую изоляцию при всяких условиях погоды, для чего рекомендуется применять фарфоровые втулки или воронки или каучуковые трубки при проходе через стену или раму окна.

11. Распределение провода антенны внутри помещений следует проводить на фарфоровых роликах, не допуская, по возможности, длинных, свободно висящих концов.

12. Заземление может осуществляться присоединением к водопроводным или отопительным трубам; там же, где невозможно, — при помощи заложенного в земле проводника, железного или медного листа и т. п.

13. Использование для целей заземления газопроводных труб воспрещается.

14. Каждая антенна должна быть обеспечена возможностью надежно соединяться непосредственно с проводом заземления. Для этого могут служить переключатели, применяемые в телефонном деле. Присоединять антенну и земляной провод к переключателю рекомендуется так, чтобы земляной провод был подведен к подвижному контакту, за который приходится браться рукой.

15. Установка громоотводов телефонного типа желательна, особенно в случаях высоких и развитых антенн, где можно ожидать скопления больших зарядов электричества на проводах антенны.

16. При пользовании в качестве антенны комнатной осветительной или телефонной проводкой надлежит руководствоваться §§ 16 и 17 „Инструкции для частных приемных радиостанций", изд. Нар. Ком. Почт и Тел. 31 июля 1924 г. [1]).

---

[1]) „Временные Технические Правила" и „Инструкции" ЦЭС'а опубликованы в № 5 журнала „Электричество" за 1925 г., откуда и заимствованы нами.

Прим. ред.

Прим.: §§ 16 и 17 упомянутой „Инструкции" НКПиТ гласят: § 16. Использование телеграфных, телефонных, осветительных и силовых сетей в качестве антенны разрешается только с приемниками, снабженными дополнительными включительными приспособлениями, выпускаемыми торговопромышленными предприятиями и снабженными особой пломбой с надписью „приспособление для включения в проволочные сети", с особого в каждом случае разрешения соответствующих владельцев сетей. — § 17. Владелец радиостанции, пользующийся для нужд радиоприема телеграфными, телефонными, осветительными и силовыми сетями с разрешения владельцев указанных сетей (как в качестве антенны, так и для получения энергии для ламп), несет ответственность перед владельцами соответствуюших сетей за все могущие произойти по его вине повреждения этих сетей.

ПРАВИЛА УСТАНОВКИ АНТЕНН В МОСКВЕ.

В целях упорядочения устройства в Москве и Московской губернии частных приемных радиостанций в домовладениях, Президиумом Моссовета 26 мая пр. г. издано обязательное постановление, опубликованное в „Изв. Адм. Отдела М. С." от 3 июня 1925 г. № 63 (498).

Согласно этому постановлению владельцы радиоприемных станций, как частные лица, так и организации и учреждения, обязаны зарегистрировать свои разрешения в домоуправлениях. Устройство вновь станций разрешается при условии наличия разрешения, выданного Округом Связи и письменного согласия домоуправления на установку антенны, однако *домоуправления не в праве препятствовать таковым установкам, если владельцем будут соблюдены все технические правила.*

Воспрещается устройство воздушных сетей через улицы, переулки, проезды, площади и парки, трамвайные и осветительные провода. Подвеска проводов на соседние дома допускается с письменного разрешения соответствующего домоуправления, однако *опять-таки оно не в праве отказать, если в точности соблюдаются технические правила.* Установка и снятие мачт производится за счет владельца станции с устранением повреждений, если таковые будут причинены дому.

Нарушение обязательного постановления и неисполнение технических правил влечет за собой наложение штрафа в административном порядке до 25 рублей.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ПРИЕМНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ В ДОМОУПРАВЛЕНИЯХ ГОРОДА МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ГУБЕРНИИ.

1. Установка на крышах зданий мачт при высоте таковых свыше 8 метров и расстоянии между ними свыше 60 метров допускается только с разрешения управления московского губернского инженера или его уездных органов.

2. Мачты как железные, так и деревянные или из других материалов должны быть совершенно гладкие, прямые, установлены строго вертикально, прочно укреплены в основании или установлены на пяте, а по высоте укреплены оттяжками.

Примечание. Свободно стоящие мачты (т.-е. совершенно без оттяжек) допускаются только с разрешения управления моск. губ. инженера.

3. В целях обеспечения беспрепятственного передвижения при очистке крыши от снега и ее починке наименьшее расстояние между низшей точкой антенны и кровлей (кроме проводов ввода) должно быть не менее 2 метров.

4. Воспрещается прикрепление мачт и антенн к дымовым трубам, вытяжным канализационным стоякам, вентиляционным приспособлениям, слуховым окнам, световым фонарям и стойкам телеграфных и телефонных проводов, а также заделка оттяжек на карнизах в желобах и около воронок водосточных труб.

5. Устройство заземления антенны безусловно не допускается присоединением к трубам газовой сети.

6. Установки на крышах зданий мачт, штырей, вводов и пр. владельцами радиостанций должны быть производимы в соответствии с требованиями устойчивости, прочности и благоустройства.

7. Устройство антенны допускается из проводов любого металла, сечения, достаточного по прочности, в соответствии с пролетом подвеса.

8. При расчетах размеров мачт, оттяжек, антенны и пр. надлежит руководствоваться нормами нагрузок (вертикальных и от ветра) и допускаемых напряжений.

9. При высоте мачт до 6 метров и пролете подвеса до 60 метров размеры элементов, мачт и антенн регулируются особой инструкцией, издаваемой управлением московского губернского инженера.

10. Устройство комбинированных сетевых опор является необходимым лишь в случаях, когда число отдельных опор будет более одной на 40 кв. метров поверхности крыши. Конструкция таковых опор должна представляться на утверждение управления московского губернского инженера.

11. Каждое приемное устройство, обладающее наружными антеннами, должно иметь специальное приспособление для заземления антенны во время действия грозы или бездействия радиоприемника.

12. Устройство ввода антенны допускается через карнизы и наружные стены здания при условии выпуска отводного шеста за карниз не более как на 1 метр. Устройство вводов по уличным фасадам зданий допускается только по вертикали и при условии нестеснения пешеходного и уличного движения.

ПРАВИЛА ДЛЯ РУКОВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И ТЕЛЕФОННЫХ ПРОВОДОВ ДЛЯ РАДИОПРИЕМА [1].

Утвержд. Моск. Советом 16 сент. 1925 г.

А. Общие положения

§ 1. **Разрешается использовать для целей радиоприема:**

1) сети электрического освещения, в которых напряжение сети не свыше 220 вольт, 2) телефонную сеть.

§ 2. Присоединение ко всякого рода другим сетям, как-то: телеграфным, сигнализационным и другим, воспрещается.

§ 3. Все соединения и проводка должны отвечать узаконенным требованиям, правилам и нормам элекротехнических установок.

§ 4. Порядок получения разрешения на присоединение к электрическим и телефонным сетям устанавливается по соглашению между органами, выдающими разрешения на радиоустановку, и владельцами сетей.

Б. Использование телефонной сети.

§ 1. Присоединения к телефонной сети можно делать как к броне телефонного кабеля, так и к жилам самого кабеля; к каким-либо наружным сооружениям телефонной сети присоединения не разрешаются.

§ 2. Присоединение к броне телефонного кабеля должно быть сделано так, чтобы броня не могла быть повреждена и само присоединение не вызывало каких-либо изменений в самой проводке кабеля.

§ 3. Присоединения к жилам телефонного кабеля должны быть сделаны через последовательно включенный конденсатор постоянной или переменной емкости.

§ 4. Емкость конденсатора не должна превышать 1 000 *см* (одну тысячу сантиметров). Конденсатор должен быть снабжен соответствующей пометкой по указанию губ. электротехника.

§ 5. Пометки на конденсаторах могут делать фирмы, продающие конденсаторы, а также все лаборатории при государственных и общественных учреждениях, при чем как те, так и другие должны иметь на то разрешение от губ. электротехника.

---

[1]) Подробная пояснительная статья помещена в журнале „Радиолюбитель" № 19/20 за 1925 г.

Прим. ред.

§ 6. Приключение к телефонным сетям должно быть выполнено монтерами владельцев сетей.

§ 7. Для заземления разрешается пользоваться:

1) водопроводными трубами, 2) трубами центрального отопления, 3) нормальным заземлением (зарытием металлических частей в землю).

§ 8. Для предохранения от грозовых разрядов никаких особых приборов не требуется, достаточно выключение радиоприемника из сети.

B. Использование сети электрического освещения.

§ 1. Присоединение к электрическим сетям должно выполняться через последовательно включенные к радиоприемнику „предохранительный конденсатор" и „контрольный предохранитель".

§ 2. Предохранительный конденсатор должен иметь пробивное напряжение не менее двукратной величины данного напряжения сети. Конденсатор может быть переменной емкости. Диэлектрик конденсатора делать из целлулоида и из других легко воспламеняющихся материалов воспрещается [1]).

§ 3. На конденсаторе должна быть пометка по указанию губ. электротехника.

Право делать пометку может быть предоставлено губ. электротехником всем фирмам, продающим конденсаторы, а также всем электротехническим лабораториям при государственных и общественных учреждениях.

§ 4. Контрольный предохранитель должен быть калиброван на 0,1—0,2 ампера.

§ 5. Включение в сеть радиоприемника должно быть только посредством вилки как однополюсной, так и двухполюсной. Вилка должна быть заряжена проводом с изоляцией, соответствующей изоляции сети.

Розеткой можно пользоваться уже установленной для электрического освещения или специально поставленной. Розетка и вилка должны отвечать установленным нормам для электрического освещения.

§ 6. При использовании двух проводов должны быть поставлены 2 (два) конденсатора и 2 (два) контрольных предохранителя согласно схеме, составленной губ. электротехником.

Конденсатор должен быть включен обязательно до приемника (между сетью и приемником). Контрольный предохранитель ставится в месте, удобном для осмотра монтером владельца сети.

---

[1]) Указанное в этом параграфе пробивное напряжение конденсатора недостаточно: чтобы предохранить любителя от несчастных случаев, необходимо повысить его до 1 500—2 000 вольт. Этим напряжением каждый конденсатор обязательно должен быть испытан на заводе.

Прим. ред.

§ 7. Для заземления разрешается пользоваться водопроводными трубами или нормальным заземлением (зарытием металлических частей). Пользоваться для заземления трубами центрального отопления и газопроводными запрещается.

§ 8. Провод, идущий от приемника к заземлению, может быть звонковый или по качеству изоляции не менее чем у звонкового провода. Крепления заземляющего провода допускаются скобами или гвоздями по стене.

§ 9. Для предохранения от грозовых разрядов особых приборов не требуется. Достаточно выключение радиоприемника из сети.

§ 10. В помещениях, опасных в пожарном отношении, присоединение к электрической сети воспрещается.

Примечание. Во всех случаях, не предусмотренных настоящими правилами, а также в случаях, требующих изменения настоящих правил, обращаться к губернскому электротехнику.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРАВИЛА ДЛЯ УСТРОЙСТВА АНТЕНН И МАЧТ РАДИОСТАНЦИЙ ЧАСТНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ.

Согласованы с заинтересованными ведомствами при участии подсекции связи Госплана СССР [1]).

А. Общие положения

1. Радиостанции могут быть как с внешним оборудованием (антенна и противовес), так и с внутренним (внутренние антенны и рамки).

2. *Внешние антенные* сооружения радиостанций не могут быть устанавливаемы без письменного уведомления, за 7 дней до начала установочных работ, ответственных лиц, ведающих строениями, на которых устанавливаются мачты и подвешиваются антенны.

Примечание 1. Ответственные за строения лица не в праве отказать в установке антенны при соблюдении *технических* и архитектурных *правил*, за исключением случаев, когда установка мачт невозможна по техническому состоянию дома. Последнее обстоятельство должно быть удостоверено органами Коммунального Хозяйства.

2. С владельцев радиостанций может быть взята подписка, обязующая последних в исправлении всех повреждений, причиненных строению по вине владельцев радиостанций.

3. Внутренние антенны и рамки устраиваются без всяких уведомлений и разрешений лиц, ведающих строениями.

3. При наличии в доме нескольких владельцев радиостанций, когда число отдельных сетевых опор будет более одной на 40 *кв. м.* или число антенн,

---

[1]) Правила опубликованы в „Бюллютене НКПиТ" № 10 от 20/II 1926 г.

прикрепленных к одной опоре больше 2 однолучевых и они будут расположены под углом менее 140°, домоуправление в праве требовать от владельцев радиостанций установки комбинированных сетевых опор.

Каждый владелец радиостанции имеет право иметь отдельную антенну на комбированной опоре. Лица, имеющие право на научно-экспериментальную приемную радиостанцию, сохраняют при этом право на отдельную антенную установку.

Примечание. Мачта с 2 антеннами не считается комбинированной.

4. Присоединение к антенне радиоприемников других лиц, без согласия владельца ее, не резрешается.

5. *Присоединение радиоприемников к телефонному кабелю (к жиле или броне) допускается лишь с разрешения абонента.*

Присоединение к жиле телефонного кабеля производится исключительно служебным персоналом владельца телефонной сети.

О намерении присоединиться к жиле телефонного кабеля владелец радиоприемника обязан уведомить Управление местной телефонной сетью с просьбой командировать монтера для присоединения.

Присоединение радиоприемника к броне телефонного кабеля может быть произведено самим владельцем приемника с обязательным уведомлением Управление местной телефонной сетью о произведенном присоединении.

6. *Допускается присоединение радиоприемников к осветительным и силовым линиям низкого напряжения (не превышающего 220 V).*

О произведенном присоединении радиоприемника к осветительной или силовой сети владелец радиоприемника обязан уведомить управление местной электросетью.

7. Владелец приемной радиостанции, пользующийся в качестве антенны осветительной, силовой или телефонной сетью (§§ 5 и 6), несет перед их владельцем всю ответственность за возможность повреждения линий, могущего произойти по его вине.

8. В случае ликвидации радиостанции или переноски ее в другое место, владелец радиостанции обязуется снять все устройство таковой (мачту, антенну, проволоку и пр.) за свой счет, с устранением всех повреждений, причиненных установкой крыше и зданию.

Б. Технические правила для мачтовых и антенных устройств

1. *Установка в городах на крышах зданий мачт* высотой до 8 метров при расстоянии между ними до 60 метров допускается при соблюдении владельцем радиостанции следующих норм.

Высота мачты в метрах.	Диам. бревна мачты в *см.*	Число ярус. оттяжек.	Диам. железн. проволоки для оттяжек в *мм.*
2	6,5	1	3—5
3—4	7	1	3—5
5—6	8	2	3—5
6—8	11	2—3	3—5

2. *Установка в городах на крышах зданий мачт высотой свыше 8 метров или при расстоянии между ними свыше 60 метров допускается только с разрешения губернского инженера или его уездных органов.*

3. Мачты, как металлические, так и деревянные, должны быть прямые, установлены строго вертикально и по высоте укреплены оттяжками, при чем число ярусов оттяжек должно соответствовать числу составных звеньев мачты.

Примечание. Свободно стоящие мачты (т.-е. мачты без оттяжек) допускаются только с разрешения губернского инженера или его уездного органа.

4. В целях обеспечения беспрепятственного движения при очистке крыши от снега и при ее починке — наименьшее расстояние между низшей точкой антенны и крышей (кроме снижающихся для ввода проводов) должно быть не менее 2 метров.

5 Прикрепление антенн и мачт к вентиляционным и дымовым трубам может быть разрешено домоуправлениями при условии достаточной прочности труб. Высота прикрепляемых к трубе мачт не должна превышать высоту трубы больше, чем на 1 метр. Прикрепление как антенны, так и мачты непосредственно к трубе разрешается только в обхвате не выше середины трубы, при чем к одной трубе можно подвесить не больше двух однолучевых антенн под углом не меньше 140° между ними.

6. Воспрещается прикрепление мачт и антенн к вытяжным трубам канализации, слуховым окнам, световым фонарям, к стойкам телеграфных и телефонных проводов, а также заделка оттяжек на карнизах в желобах и около воронок водосточных труб.

7. Не разрешается подвеска антенны и противовеса над проводами осветительными, трамвайными и силовыми.

8. Подвеска сети над проездами, улицами, городскими площадями может быть произведена без предварительного разрешения лишь над теми из них, которые не поименованы в специальных списках, публикуемых местными управлениями коммунальных хозяйств.

9. Подвеска сети над телеграфными и телефонными проводами может быть осуществлена при соблюдении настоящих технических правил и норм (п. 10).

10. *Устройство антенны допускается из антенного канатика и проводов из красной меди и бронзы.*

При устройстве антенны недопустимо образование петель на проводах, а равно излом отдельных жил этих проводов, так как то и другое ослабляет механическую прочность провода.

Длина пролета в *м.*	Длина провода в *м.*	Диам. бронзов. провода в *мм.*	Число и диам. провол. в *мм.*	Диам. провода из красн. мед. в *мм.*	Число и диам. провол. в *мм.*
50	52	2,01	7×0,67	2,6	19×0,52
60	62	2,01	7×0,67	3	7×1,00
70	72	2,1	7×0,70	3	7×1,00
80	82	2,6	19×0,52	3,2	19×0,64
90	93	2,6	19×0,52	3,9	7×7×0,43
100	103	2,6	19×0,52	4,7	7×7×0,51
110	113	3	7×1,00	4,7	7×7×0,51
120	123	3	7×1,00	4,7	7×7×0,51

Примечание. Расчет провода сделан в предположении толщины гололеда в 15 *мм.*

11. Расчет мачт свыше 8 метров должен быть произведен на давление ветра в 250 *кг* на 1 *кв. м* при натянутой сети. Кроме того следует произвести поверочный расчет на гололед в предположении отсутствия ветра при толщине гололеда, отвечающей месту установки.

12. Если устройство снижения делается в обход карниза, то выпуск отводного шеста за карниз должен быть не более одного метра. Устройство снижений по уличному фасаду здания допускается только по вертикали вдоль простенков между окон, при чем на высоте не менее 4 метров от земли провод должен быть укреплен по стене на изоляторах.

13. Каждая сеть должна иметь приспособление для спуска сети.

14. *Антенна должна иметь приспособление для непосредственного включения ее на землю грозовым переключателем.* Когда станцией не пользуются, грозовой переключатель должен заземлять антенну. Кроме того каждая сеть должна иметь предохранительный искровой промежуток длиной 0,5 миллиметра, включенный параллельно приемной установке.

15. Если антенной служит осветительная или силовая сеть (§ 6 Общ. положения), то присоединение радиоприемника к жиле проводов может быть произведено к штепселю сети или патрону лампы исключительно через переходное приспособление. Это переходное приспособление должно заключать в себе конденсатор емкостью до 3000 сантиметров с пробивным напряжением не ниже 1 000 вольт, для включения его в сеть последовательно к приемнику.

Переходное приспособление должно включаться в штепсельную розетку сети посредством нормальной штепсельной вилки с одним холостым и одним

действующим (соединенным с проводом) контактом, или в патрон лампы посредством ввинчивания в него специальной пробки с нормальной нарезкой с одним действующим контактом.

В земляной провод между приемником и землей должен быть включен контрольный предохранитель, калиброванный на 0,1—0,25 ампера.

Присоединение приемника к жиле телефонного кабеля (§ 5 Общ. Полож.) производится также через переходное приспособление, приключенное к жиле кабеля последовательно с приемником и заключающее в себе конденсатор емкостью в 1 000 сантиметров. Переходное приспособление должно исключать возможность короткого замыкания и прикосновения к частям, находящимся под напряжением.

16. Заземление в приемнике, приемных и передающих устройствах может быть установлено путем зарытия в землю металлического листа, трубы и т. п. или присоединения к водопроводным или отопительным трубам. Присоединение к газопроводным трубам и громоотводам не разрешается.

РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ В СОЮЗЕ ССР И ГЛАВНЕЙШИЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ

I. РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫЕ СТАНЦИИ СОЮЗА ССР.

	Длина волны в *м*	Мощность в антенне в ваттах
Москва.		
Им. Коминтерна	1 450	10 000
МГСПС	450	500
Им. А. С. Попова (Сокольники)	1 010	1 500
„ „ „	90	1 000
О-во „Радиопередача“	400—450	2 000
Им. Любовича	310	—
Ленинград.		
Песочная („Радиопередача“)	940	1 000
В постройке	—	10 000
Киев („Радиопередача“)	780	1 000
Н.-Новгород (им. Лещинского)	860 и 1 100	2 000
Иваново-Вознесенск	800	1 200
Воронеж	950	1 200
Свердловск	700—750	250
Минск	950	1 200
Ростов-на-Дону	1 000	1 200
Харьков („Радиопередача“)	490	1 000
В.-Устюг	1 010	1 200
Гомель	900	1 200
Ставрополь	655	1 200
Одесса	—	300
Астрахань	675	1 000

II. ГЛАВНЕЙШИЕ ЗАГРАНИЧНЫЕ СТАНЦИИ.

A. Европа.

	Длина волны в *м*	Тип передатчика	Мощность в kW
Германия.			
Берлин	505 (531)[5]	ламп.	10
»	576		
Берлин — Кенигсвустергаузен	4 000, 2 900		
» »	2 525		
(Всегерманский передатчик)	1 300	ламп.	20
Бремен (по трансл. из Гамбурга)	279 (226,5)	„	1,5
Бреславль	418 (282)	маш.	10
Кассель (по трансл. из Франкфурта-на-Майне)	275 (223)	ламп.	1,5
Дортмунд (трансл. Мюнстера) [1]	283 (397,5)	»	1,5
Дрезден (трансл. Лейпцига)	292 (276,5)	»	1,5
Эльберфельд (трансл. Мюнстера) [2]	288 (504)	»	1,5
Франкфурт-на-Майне [3]	470 (382)	»	1,5
Глейвиц [4]	251	»	1,5
Гамбург	392,5 (317,5)	»	10

---

[1]) Этот передатчик в течение 1926 года будет заменен передатчиком в 10 kW с установкой его вероятно в Бохуме.

[3]) В течение 1926 года будет заменен передатчиком мощностью в 20 kW с установкой его на Рейне.

[3]) Временная установка до пуска 10-киловаттного передатчика весной 1926 года (фирмы Телефункен).

[4]) В постройке.

[5]) ( ) — предположительные длины волн в 1926 году.

	Длина волны в *м*	Тип передатчика	Мощность в kW
Ганновер (трансл. Гамбурга) . . .	296 (220)	ламп.	1,5
Киль (трансл. Гамбурга) [1])		„	1,5
Кельн — Дюссельдорф [1])			
Кенигсберг [2])	463 (472,5)	„	1,5
Лейпциг	454 (444,5)	маш.	10
Мюнхен	485 (414)	„	10
Мюнстер в Вестфалии	410 (287)	ламп.	3
Нюрнберг (трансл. Мюнхена) . . .	340 (298,5)	маш.	10
Штетин (трансл. Берлина)	241	ламп.	3
Штутгарт [3])	446	„	1,5

Примечание. Указанные выше мощности разумеются при длительном нажатии телеграфного ключа; при телефонии можно принять среднюю мощность в антенне равной 40% от указанной в таблице.

	Длина волны в *м*	Позывные	Мощность в kW
Великобритания.			
Абердин	495	2BD	1,5
„	195	2XO	—
Бельфаст	439	2BE	1,5
Бирмингам	497	5I. T.	0,8

[1]) В постройке.
[2]) Весной 1926 года будет заменен передатчиком в 10 kW (фирмы Хут).
[3]) Весной 1926 года будет заменен передатчиком в 10 kW (Телефункен).

	Длина волны в *м*	Позывные	Мощность в kW
Брадфорд	310	2LS	0,9
Борнемут	386	6BM	1,5
Кардиф	353	5WA 2WA	1,5
Давентри	1 600	5XX	25
Дунди (трансл.)	331	2DE	0,7
Эдинбург (трансл.)	328	2EH	0,2
Глазгов	422	5SC	1,5
Гулль (трансл.)	335	6KH	0,2
Лидс (трансл.)	346	2LS	1,5
Ливерпуль (трансл.)	315	2LV	1,5
Лондон	365	2LO	2,5
Манчестер	378	2ZY	1,5
Ньюкастль	403	5NO	1,5
Нотингам (трансл.)	325	5NG	0,2
Плимут (трансл.)	358	5PY	0,2
Шеффильд (трансл.)	303	6FL	0,2
Сток-он-Трент (трансл.)	306	6ST	0,2
Свансеа (трансл.)	481	5SX	0,2
Франция.			
Ажан	318	—	0,25
Эйфелева Башня	2 650	FL	5,0
„ „	115	FL	5,0
„ „	2 200	—	5,0
Париж — Высш. тел. школа	458	F.P.T.T.	0,45
Радио — Париж	1 750	FL	4,0

	Длина волны в *м*	Позывные	Мощность в kW
Радио — Ницца	470	—	0,5
Радио — Лион	280	—	0,3
Радио — Тулуза	274	—	2,0
Париж — Пти Паризьен	345	SES	0,8
„ — Клиши	1 750, 1 125	SFR	8,0
Бельгия.			
Брюссель	265	SBR	2,5
Герен бл. Брюсселя	1 100	BAV	1,0
Дания.			
Хёрринг	1 250	—	10,5
Копенгаген	1 150	EBX	2,0
„	308	—	1,0
Лингби	2 400, 2 700	OXE	1,5
Лифляндия.			
Рига	1 600	—	10
„	488	—	2,0
Эстляндия.			
Ревель	350	—	—
Финляндия.			
Гельсингфорс	370	—	0,2
Голландия.			
Амстердам	1 950, 2 125	—	1,0
„	1 050	PAS	0,5
„	1 100	PX9	0,5

	Длина волны в *м*	Позывные	Мощность в kW
Гаага	1 085, 1 050	PCFF	1,3
„	2 000	PCGG	1,3
Хилверсум	1 050	HDO, NSF	2,5
Ривангеи	1 025	IR	1,0
Италия.			
Комо	43	I1.RG	0,6
Милан	545	SITI	0,5
„	308	—	1,5
Рим	425, 540	I.R.O	4,0
Югославия.			
Белград	1 650	HFF	2,0
Австрия.			
Вена	530	RH	1,5
„	590	—	7
„	900	—	—
Грац	404	—	0,5
Инсбрук, Зальцбург, Клангенфурт } трансл.	—	—	—
Польша.			
Варшава	385	—	0,5
Швеция.			
Стокгольм	427	SASA	1,5
Карлсборг	1 350	—	25
Линчепинг	467	—	25

	Длина волны в *м*	Позывные	Мощность в kW
Норвегия.			
Элезунд	515	—	1
Осло	380	—	1,5
Швейцария.			
Женева	1 100	HB1	1,5
Лозанна	850	HB2	0,8
Чехо-Словакия.			
Прага	1 150, 530	OKP	5,0
Пресбург	409	—	1,0
Брюни	1 800, 1 180	OKB	1,0
„	311, 730	—	—
Венгрия.			
Будапешт	1 400, 1 050	MT1	2—20
„	565	—	1
Испания и Португалия.			
Мадрид	310	EA12	3
„	392	EA16	3
„	430	EA17	6
„	490	EA15	1
„	480	ARE	1
„	370	EAI20	6
Лиссабон	325	EAI 1	1
„	460	EAI 13	1

	Длина волны в *м*	Позывные	Мощность в kW
Севилья	350	EA I5	1
Малага	300	EAI 21	1
Кадикс	330	EAI 10	1
Сан-Себастьян	370	EAI 8	3
Саламанка	290	EAI 22	1
Бильбао	300	EAI 9	1
Валенсия	400	EAI 14	1

Б. Внеевропейские страны.

Америка.

Список радиофонных радиовещательных станций.

Длина волны в *м*	Число периодов (в килоциклах)	Мощность (в ваттах)	Позывные	Местоположение
				Станции С.-А. С. Ш.[1])
				(расположенные по длинам волн).
202,6	1 480	500	KFXB	Big Bear Lk., Cal.
		20	WEHS	Evanston, III.
		20	WIBS	Elizabeth, N. J.
205,4	1 460	5—100	—	9 станций.
206,8	1 450	500	KFWM	Oakland., Calr.
		20	WABW	Wooster, Ohio
		50	WJBA	Joliet, III.
208,2	1 441	250	KNRC	H'ywood, Calif.
209,7	1 430	500	WBNY	New York, N. Y.
		500	WKBK	New York, N. Y.
		500	WSBC	Chicago, III.
		5—100	—	5 станций.

[1]) Всего около 600 станций.

Длина волны в *м*	Число периодов (в килоциклах)	Мощность (в ваттах)	Позывные	Местоположение
211,1	1 420	50—250	—	3 станции.
212,6	1 410	5—500	—	3 станции.
214,2	1 400	10—250	—	4 станции.
215,7	1 390	10—250	—	11 станций.
217,3	1 380	10—100	—	3 станции.
		500	WFKB	Chicago, Ill.
		5 000	WOK	Chicago, Ill.
218,8	1 370	10—250	—	7 станций.
220	1 360	50—500	—	3 станции.
		500	KFWI	S. S'n Frn'co, Cal.
		5	KJBS	San Fran'co Cal.
222	1 350	20—100	—	8 станций.
224	1 340	10—250	—	9 станций.
226	1 330	10—250	—	9 станций.
		1 500	WBBM	Chicago, Ill.
		100	WEBL	U. S. (Portable).
		100	WEBM	U. S. (Portable).
		1 000	WIBO	Chicago, Ill.
227	1 320	10—100	—	3 станции.
		500	WOWO	Ft. Wayne, Ind.
229	1 310	10—250	—	9 станций.
231	1 300	500	KFPR	Los Angeles, Cal.
		500	KQP	Portland, Ore.
		500	KUT	Austin, Tex.
		5—100	—	11 станций.
233	1 290	500	KFON	Long Beach, Cal.
		100	WHAG	Cincinnati, O.
		20	WHBM	Ch'go, Ill (ptb.).
		50	WOKO	New York, N. Y.
		10—100	—	5 станций.
234	1 280	50	KFUP	Denver, Colo.
		50	KFUS	Oakland, Calif.
		50	KGTT	San Fr'isco, Cal.
		5—100	—	8 станций.
236	1 270	500	WFBI	Camden, N. J.
		10—250	—	12 станций.

Длина волны в *м*	Число периодов (в кило-циклах)	Мощ-ность (в ваттах)	Позывные	Местоположение
238	1 260	500	KMTR	Hollywood, Cal.
		2 500	WHT	Chicago, Ill.
		10—250	—	8 станций.
240	1 250	500	KFVE	Un'sity City, Mo.
		1 000	KTAB	Oakland, Calif.
		500	WHAP	Brooklyn, N. Y.
		500	WOAX	Trenton, N. J.
		10—100	—	9 станций.
242	1 240	500	KSO	Clarinda, Iowa.
		1 000	WEBK	Gr'd R'ds, Mich.
		5 000	WWAE	Plainfield, Ill.
		10—250	—	15 станций.
244	1 230	500	KUOM	Missoula, Mont.
		1 000	WAMD	Mi'apolis, Minn.
		50—100	—	8 станций.
246	1 220	500	KFVW	San Diego, Cal.
		500	WABX	Mt. Cle'ns, Mich.
		500	WRR	Dallas, Tex.
		500	WSOE	Milwaukee, Wis.
		5—50	—	7 станций.
248	1 210	500	WAPI	Auburn, Ala.
		5—250	—	18 станций.
250	1 200	750	KDPM	Cleveland, Ohio.
		1 200	KFXF	Colo. Sp'gs, Colo.
		250	KUO	San Fr'isco, Cal.
		500	WGES	Oak Park, Ill.
		500	WMBB	Chicago, Ill.
		10—250	—	16 станций.
252	1 190	500	KFWB	Hollyw'd, Calif.
		500	KMA	Shenandoah, Ia.
		500	WGCP	New York, N. Y.
		500	WNJ	Newark, N. J.
		10—200	—	14 станций.
254	1 180	500	WCAJ	Uni. Place, Nebr.
		500	WEAI	Ithaca, N. Y.
		500	WNAD	Norman, Okla.
		10—100	—	15 станций.
256	1 170	500	KTNT	Muscatine, Ia.
		500	WCSH	Portland, Me.
		500	WDOD	Chat'nooga, Tenn.
		1 000	WRVA	Richmond, Va.
		5—50	—	11 станций.

Длина волны в *м*	Число периодов (в килоциклах)	Мощность (в ваттах)	Позывные	Местоположение
258	1 160	500	WADC	Akron, Ohio.
		100	WLTS	Chicago, Ill.
		500	WPCC	Chicago, Ill.
		500	WRNY	New York, N. Y.
		20—250	—	10 станций.
261	1 150	500	KFJF	Okla. C., Okla
		500	KFWA	Ogden, Utah
		500	KWKH	Shreveport, La.
		500	WKAF	Milwaukee, Wis.
		500	WMAZ	Macon, Ga.
		500	WPSC	State College, Pa.
		15—250	—	12 станций.
263	1 140	2 500	KFQB	Ft. Worth, Texas
		500	WAAM	Newark, N. J.
		500	WCAD	Canton, N. Y.
		500	WHAT	Min'polis, Minn.
		500	WIBV	Henderson, N. C.
		250	WSDA	New York, N. Y.
		5—250	—	11 станций.
266	1 130	500	KFNF	Shenandoah, Ia.
		500	KFWD	Arkadelphia, Ark.
		500	WBCN	Chicago, Ill.
		500	WCAH	Columbus, Ohio.
		1 100	WENR	Chicago, Ill.
		500	WGHB	Clearwater, Fla.
		500	WMAK	Lockport, N. Y.
		500	WWI	Dearborn, Mich.
		10—250	—	7 станций.
268	1 120	500	KFEQ	Oak, Neb.
		50	KFRC	San Fran'co, Cal.
		500	WEAH	Wichita, Kans.
		500	WEBW	Beloit, Wis.
		500	WNOX	Knoxville, Tenn.
		500	WRAX	Gloucester, N. J.
		100	WSAX	Chicago, Ill.
		500	WTAG	Worcester, Mass.
		10—520	—	8 станций.
270	1 110	500	KFBU	Laramie, Wyo.
		500	KFGH	Stan. U., Calif.
		500	KGU	Honolulu, Hawaii.
		500	WBAR	Sisiht, Wis.
		500	WEAN	Providence, R. I.
		1 500	WGHP	Detroit, Mich.
		500	WGST	Atlanta, Ga.
		500	WJBL	Decatur, Ill.
		500	WOI	Ames, Iowa.
		10—250	—	6 станций.

Длина волны в *м*	Число периодов (в кило-циклах)	Мощ-ность (в ваттах)	Позывные	Местоположение
273	1 100	1 000	KHQ	Spokane, Wash.
		500	WBBR	New York, N. Y.
		500	WEBJ	New York, N. Y.
		500	WFBH	New York. N. Y.
		500	WRM	Urbana, Ill.
		500	WRW	Tarrytown, N. Y.
		10—250	—	14 станций.
275	1 090	500	KFKU	Lawrence, Kans.
		500	KFSG	Los Angeles, Cal.
		500	KQV	Pittsburgh, Pa.
		500	WAFD	Port Huron, Mich.
		500	WBAK	Harrisburgh, Pa.
		500	WCAC	Storrs, Conn.
		500	WFAV	Lincoln, Neb.
		500	WHAD	Milwaukee, Wis.
		500	WHAR	Atlan. City, N. J.
		500	WJAS	Pittsburgh, Pa.
		5 000	WORD	Batavia, Ill.
		500	WSMK	Dayton, Ohio.
		15—250	—	13 станций.
278	1 080	500	KOIL	C'ncil Bluffs, Ia.
		500	KWCR	Cd. Rpds., Iowa.
		500	KWWG	Brownsvle., Tex.
		200	WAAF	Chicago, Ill.
		500	WCAU	Philadelphia, Pa.
		500	WGBU	Flfd. By-Sea, Fl.
		500	WHDI	Minneap., Minn.
		500	WLB	Minneap., Minn.
		500	WLBL	Stevens Pt., Wis.
		1 100	WOQ	Kansas City, Kans.
		500	WRBC	Valparaiso, Ind.
		50—100	—	5 станций.
280,2	1 070	500	WNAC	Boston, Mass.
282,8	1 060	750	KFAU	Boise, Idaho.
		500	KFDJ	Corvallis, Ore.
		500	WOAN	Lawrcebg., Tenn.
		1 000	WSM	Nashville, Tenn.
285,5	1 050	1 500	WEMC	Ber. Spgs., Mich.
		1 000	WKAR	E. Lansing, Mich.
		500	WREO	Lansing, Mich.
288,3	1 040	2 000	KFKX	Hastings, Nebr.
		1 000	WLWL	New York, N. Y.
293,9	1 020	750	KTBI	Los Angeles, Cal.
		500	WAIU	Columbus, O.
		500	WEAO	Columbus, O.

Длина волны в *м*	Число периодов (в кило-циклах)	Мощ-ность (в ваттах)	Позывные	Местоположение
296,9	1 010	500	KPRC	Houston, Tex.
299,8	1 000	750	KFMQ	Fayettv'le, Ark.
		1 000	KSL	Salt Lk. City, Utah
		500	WPG	Atlan. City, N. J.
302,8	990	500	WJJD	Mooseheart, Ill.
		2 500	WLIB	Elgin, Ill.
305,9	980	1 000	KTCL	Seattle, Wash.
		500	WJAR	Providence, R. I.
309,1	970	1 000	KDKA	Pittsburgh, Pa.
315,6	950	500	KFDM	Beaumont, Tex.
		1 000	KPSN	Pasadena, Cal.
		500	WAHG	Rhmd. Hill, N. Y.
		500	WGBS	New York, N. Y.
319	940	750	WGR	Buffalo, N. Y.
		500	WSMB	New Orleans, La.
322,4	930	5 000	KOA	Denver, Colo.
		1 500	WJAZ	Chicago, Ill.
325,9	920	5 000	WSAI	Cincinnati, O.
		1 000	WKRC	Cincinnati, O.
333,1	900	2 000	WBZ	Springfield, Mass.
336,9	890	500	KFMX	Northfd., Minn.
		500	KNX	Los Angeles, Cal.
		500	WCAL	Northfd, Minn.
340,7	880	1 000	KFAB	Lincoln, Nebr.
		500	KSAC	Manhattan, Kan.
		500	WKAQ	San Juan, P. R.
		500	WMCA	New York, N. Y.
344,6	870	5 000	WCBD	Zion, Ill.
		1 500	WLS	Chicago, Ill.
318,6	860	1 000	KOB	State Col., N. M.
		500	KWSC	Pullman, Wash.
		500	WEEI	Boston, Mass.
352,7	850	500	WJAD	Waco, Tex.
		1 000	WWJ	Detroit, Mich.
360	833	500	KZUY	Baguio, P. I.
		100	WQAO	New York, N. Y.

Длина волны в *м*	Число периодов (в кило-циклах)	Мощ-ность (в ваттах)	Позывные	Местоположение
361,2	830	3 000	KGO	Oakland, Cal.
		500	WHN	New York, N. Y.
365,6	820	1 000	WDAF	Kan. City, Mo.
		500	WHB	Kansas City, Mo.
370,2	810	1 000	WEBH	Chicago, Ill.
		1 000	WGN	Chicago, Ill.
374,8	800	750	KTHS	Hot Spgs., Ark.
		500	KVOO	Bristow, Okla.
		500	KZRQ	Manila, P. I.
		5 000	WBAL	Baltimore, Md.
379,5	790	5 000	WGY	Schenectady, N. Y.
		1 000	WHAZ	Troy, N. Y.
384,4	780	1 000	KJR	Seattle, Wash.
		500	WAAW	Omaha, Nebr.
		500	WMBF	Miami Bch., Fla.
389,4	770	1 000	WEAR	Cleveland, O.
		1 500	WTAM	Cleveland, O.
394,5	760	500	WFI	Philadelphia, Pa.
		500	WLIT	Philadelphia, Pa.
		2 000	WOAI	San Antonio, Tex.
399,8	750	500	WHAS	Louisville, Ky.
		2 500	WHT	Chicago, Ill.
405,2	740	500	KHJ	Los Angeles, Cal.
		1 000	WJY	New York, N. Y.
		500	WOR	Newark, N. J.
416,4	720	5 000	WCCO	Minn.-St. P.
422,3	710	1 000	WKRC	Cincinnati, O.
		5 000	WLW	Cincinnati, O.
428,3	700	1 000	KPO	San Fran., Cal.
		1 000	WSB	Atlanta, Ga.
434,5	690	750	AT9	Fort Bragg, N. C.
		varies	NAA	Radio, Va.
440,9	680	1 000	KLDS	Independ., Mo.
		500	WDWF	Providence, R. I.
		1 000	WMAF	Detmth., Mass.
		500	WOS	Jefferson Cy., Mo.

Длина волны в *м*	Число периодов (в килоциклах)	Мощность (в ваттах)	Позывные	Местоположение
447,5	670	1 000	WMAQ	Chicago, Ill.
		500	WQJ	Chicago, Ill.
454,3	660	1 000	KFOA	Seattle, Wash.
		1 000	KTW	Seattle, Wash.
		1 000	WJZ	New York, N. Y. [1]
461,3	650	500	WCAE	Pittsburgh, Pa.
468,5	640	000	KFI	Los Angeles, Cal.
		500	WCAP	Washington, D. C.
		500	WRC	Washington, D. C.
475,9	630	1 500	WBAP	Ft. Worth, Tex.
		500	WFAA	Dallas, Tex.
		500	WTIC	Hartford, Conn.
483,6	620	5 000	WOC	Davenport, Iowa
		500	WSUI	Iowa City, Ia.
491,5	610	500	KGW	Portland, Ore.
		5 000	WEAF	New York., N. Y.
499,7	600	500	KFRU	Columbia, Mo.
		500	WMC	Memphis, Tenn.
508,2	590	500	KLX	Oakland, Cal.
		500	WIP	Philadelphia, Pa.
		500	WOO	Philadelphia, Pa.
516,9	580	5 000	WCX	Detroit, Mich.
		5 000	WJR	Pontiac, Mich.
526	570	5 000	WHO	Des Moines, Ia.
		1 000	WNYC	New York., N. Y.
		1 000	WOAW	Omaha, Nebr.
535,4	560	3 500	KYW	Chicago, Ill.
		750	WHA	Madison, Wis.
545,1	550	500	KFUO	St. Louis, Mo.
		750	KSD	St. Louis, Mo.
			Канада.	
329,5	910	5 000	CKCW	Brktn. Jct., Ont.
410,7	730	1 650	CFCF	Montreal, Que.
		1 200	CKAC	Montreal, Que.
		1 000	CKCD	Vancouver, B. C.
		1 000	CNRM	Montreal, Que.

[1]) Опытная сверхмощная радиовещательная станция. Впервые WJZ повысила мощность до 50 kW 9 ноября 1925 года.

Длина волны в *м*	Число периодов (в кило-циклах)	Мощ-ность (в ваттах)	Позывные	Местоположение
434,5	690	1 800	CFCN	Calgary, Alta.
		750	CHCM	Calgary, Alta.
		750	CNRC	Calgary, Alta.
476	640	1 000	CKCK	Regina, Sask.
		1 000	CNRR	Regina, Sask.
247,8 до 516,9	1 210 до 580	5—500	—	42 станции.
		Остров Куба.		
200 до 360	1 500 до 833	5—100	—	32 станции.
338	890	4 000	6KW	Twinucu
350	857	500	7SR	Camaguey
355	845	400	2EP	Havana
400	750	500	PWX	Havana
		Мексика.		
260 до 480	1 153 до 625		—	8 станций.

	Длина волны в *м*	Позывные	Мощность в kW
Австралия.			
Сидней	1 100	2FC	5
Брисбейн	385	—	5
Мельбурн	350	2BL	—
„	400	3FL	—
„	480	3AR	—
„	770	2FL	—
„	1 720	3LO	—
Южно-Африканск. республ.			
Мильнертон бл. Капштадта	375	WAMG	6

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ И КЛУБЫ

А. РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ В СОЮЗЕ ССР.

Общество Друзей Радио РСФСР (ОДР).

Общество возникло по инициативе Государственного Политехнического Музея в марте 1924 года и впоследствии объединилось с О-вом Друзей Радио в Ленинграде.

Президиум:

Председатель — А. М. Любович, замнаркомпочтель

Зам. пред. — И. А. Халепский, начальник ВТУ — РВСР.

„ „ Н. Ф. Преображенский, проф. Свердловского университета.

„ „ А. В. Шотман, пред. правл. акц. о-ва „Радиопередача".

Генер. секретарь — М. И. Салтыков.

Общее число членов к концу 1925 года около 200 000. Распределение членов: по социальному составу — 20% рабочих, 13% крестьян, 49% служащих и 18% прочих; по партийному признаку — 11% членов ВКП, 7% членов РЛКСМ и 82% беспарт.; по профессиональному признаку — 35% членов профсоюзов, 65% не состоят в союзах.

Список организаций ОДР РСФСР, с указанием фамилий ответственных работников.

№№ по пор.	Наименование организаций	Адрес	Фамилии	
			Председ.	Секрет.
1	Татарская ССР . . .	Гор. Казань, Чернышевская, 1, 7-й Радиобатальон.		
2	Башкирская ССР . .	Гор. Уфа, ул. Зенцова, 12, Центральн. Партклуб Баш-Обкома.		
3	Дагестанская . . .	Гор. Махач-Кала, Садовая ул., 19.	Хайрулин.	
4	Бур.-Монголск. ССР.	Гор. Верхнеудинск, Агитпроп Бур. Обкома ВКП(б).		
5	Крымская ССР . . .	Гор. Симферополь, почтовый ящик 258.		
6	Казакская	Гор. Кзыл-Орда.		
7	Чувашская	Гор. Чебоксары, Малая Советская, 15.		
8	Сев.-Западн. обл. . .	Гор. Ленинград, Просп. Володарского, 49.		
9	Сев.-Кавказская обл. .	Гор. Ростов-на-Д., М. Садовая, 36.	Попандопуло.	Нейман.
10	Уральская обл. . . .	Гор. Свердловск, Уралпрофсовет, культотдел.		
11	Вотская обл.	Гор. Ижевск. (вр. Глазов), уг. ул. Первомайской и Молодой Гвардии, д. 2.		
12	Коми-Зырянск. обл. .	Гор. Усть-Сысольск, Радиостанция.	Попов.	
13	Марийская обл. . .	Гор. Краснококшайск, ОДР.	Каломиниц.	
14	Киргизская . . .	Гор. Пишпек, Обком ВКП(б), Агитпропотдел.		

№№ по пор.	Наименование организаций	Адрес	Фамилии	
			Председ.	Секрет.
15	Архангельская губ. .	Гор. Архангельск, ОДР, ул. К. Либкнехта, д. 8.	Егоров.	Земских.
16	Астраханская „ .	Гор. Астрахань, Советская, 12, Центр. Физический Кабинет.	Предтеченский.	Гончаров.
17	Брянская губ. . . .	Гор. Брянск; ул. III Интернационала.	Первенцев.	Козловский.
18	Владимирская губ. .	Гор. Владимир, Центральный Владимирский Клуб.		
19	Вологодская губ. . .	Гор. Вологда, Краснофлотская наб., 37.	Мохряков.	Плетнев.
20	Воронежская обл. . а) Курская губ. . б) Орловская „ в) Тамбовская „ .	Гор. Воронеж, Проспект Революции, Дворец Труда, комн. 9.	Богданник.	Гавердовский.
21	Вятская губ.	Гор. Вятка, Радиостанция в д. Губкома ВКП(б).	Сычев.	Козлов.
22	Гомельская губ. . .	Гор. Гомель, Губком ВКП(б), Агитпропотдел.		
23	Ив.-Вознесенск. губ.	Гор. Ив.-Вознесенск, Дворец Труда.	Охотников.	
24	Калужская губ. . .	Гор. Калуга, здание п.-т. к-ры.	Михайлов.	Почтарев.
25	Костромская губ. . .	Гор. Кострома, Луначарская, 6.	Зырин.	Раймонд.
26	Московская „ . .	Москва, Варварка, 7, уг. Ипатьевского пер., Радиобюро.	Хорольский.	Марченко.
27	Нижегородская губ.	Гор. Н.-Новгород, Радионабережная.	Аболин.	
28	Оренбургская „	Гор. Оренбург, Губсовет Профсоюзов.		
29	Пензенская губ. . .	Гор. Пенза, Интернациональная, 54.	Архангельский.	Соколов.
30	Рязанская „ . .	Гор. Рязань, Почта, Правление ОДР.	Грачев.	Геркасов.

№№ по пор.	Наименование организаций	Адрес	Фамилии	
			Председ.	Секрет.
31	Самарская губ. . . .	Гор. Самара, Чепаевская, 14.	Чеботарев.	Сибиров.
32	Саратовская губ. . .	Гор. Саратов, Народный Дворец.	Петров.	Стиксов.
33	Сев.-Двинская губ. .	Гор. В.-Устюг, Губком ВКП(б), Агитпропотдел.		
34	Смоленская . .	Гор. Смоленск, Советская ул., 57, У-ние Зап. Окр. Связи.	Раутенштейн.	Павленко.
35	Тверская губ. . . .	Гор. Тверь, Радиостанция.	Манухин.	Васенков.
36	Тульская	Гор. Тула, ул. Коммунаров, 34.	Малышев.	Коломенский.
37	Ульяновская губ. . .	Гор. Ульяновск, ул. К. Маркса, 42, Радиосекция Губавиахима.		
38	Сталинградская губ.	Гор. Сталинград, Правительств. Радиостанция, ОДР.	Грудницкий.	Семенов.
39	Ярославская губ. . .	Гор. Ярославль, Радиостанция.	Карякин.	Савельев.
40	Сибирский край . .	Гор. Н.-Николаевск, ул. М. Горького, 76.	Нелюбин.	Петров.
41	Приморская губ. .	Гор. Владивосток, здан. Губисполкома.	Таксер.	Мамашин.
42	Хабаровская . . .	Гор. Хабаровск, Артиллерийская, 41, Полит. Инсп.		

Отдельные организации.

1	Кунгурское ОДР . .	Гор. Кунгур, Отделение Госбанка.		
2	Златоустовское ОДР.	Гор. Златоуст на Южн. Урале.		

№№ по пор.	Наименование организаций	Адрес	Фамилии	
			Председ.	Секрет.
3	Челябинское ОДР. .	Гор. Челябинск.		
4	Киевское ОДР . . .	Гор. Киев, Бульв. Шевченко, 34, Здание Киевского Института Народн. Хоз., комн. № 19.		
5	Черниговское ОДР .	Гор. Чернигов.		
6	Бердичевское ОДР .	Гор. Бердичев, ул. К. Либкнехта, 15.		
	Организации союзные.			
1	Украинская ССР . .	Гор. Харьков, Кооперативная, 7, Упр. Уполном. НКПиТ, к. 5.		
2	Белорусская . . .	Гор. Минск, Ленинская, 34.		
3	Закавказская СФСР.	Гор. Тифлис.		
4	Армянская ССР. . .	Гор. Эривань, О-во Радиолюбителей.		
5	Узбекская . . .	Гор. Самарканд.		
6	Туркменская ССР. .	Гор. Полторацк, ул. им. Фрунзе (бывш. Штабная), д. Красной армии.		

Б. РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ И СОЮЗЫ В ЕВРОПЕ.

Австрия.

1. *„Союз Австрийских радиоклубов"*. Центральная организация внеполитических клубов, объединяет 7 клубов.

Адрес: Präsident Ing. F. H. Hoffmann, St. Andrä — Wörden bei Wien, Haus Hoffmann am Berg.

2. *„Свободный радиосоюз"*. Политическая организация членов С.-Д. партии.

Адрес: Wien X, Arsenal Objekt XIV, II, 170—171.

Объединяет 21 клуб в разных городах страны.

3. *„Австрийский радиосоюз"*. Политическая организация Христ.-Социальн. партии; объединяет 12 клубов в Вене и 16 в провинции.

Адрес: Wien VIII, Piaristengasse, 43.

4. *„Радиосоюз молодежи"*. Адрес: Wien XVI, Grundsteingasse, 65.

5. Ö: A. R. U. — австрийская секция (I. A. R. U).

Адрес: Wien XI, Zirkusgasse, 27.

Бельгия.

Бельгийские радиолюбители объединены в союз:
„Union Radio-Club de Belgique", Bruxelles.

Великобритания.

По всей стране насчитывается около 250 клубов и обществ, из которых бóльшая часть объединена под руководством:

„Radio Society of Great Britain" (под протекторатом принца Уэльского). Председатель — W. H. Eccles.

Адрес: 53 Victoria Street, London, S. W. 1.

Орган О-ва — журнал „The Wireless World".

Германия.

Все радиолюбительские общества и клубы Германии с 28 июля 1925 г. объединены в союз:

„Deutscher Funktechnischer Verband".

Адрес: Berlin W., 57, Blumenthalstrasse, 19.

Председатель: Prof. Dr. A. Esau, Jena, Technisch-Physikalisches Institut, Helmholtzweg.

Союз объединяет след. о-ва радиолюбителей:

1. „Deutscher Radio-Club", Berlin, Charlottenburg, Windscheidstr. 35 (Dr. Eugen Nesper).
2. „Funktechnischer Verein", Berlin [Obering. Bluhm (AEG) Obering. Dr. Conrad (SH)]
3. „Funkverband Niederdeutschland", Hamburg 11, Patriotisches Gebäude (Dr. Spreen).
4. „Hamburger Radio-Klub", Hamburg 11, Patriotisches Gebäude (Prof. Dr. H. G. Möller).
5. „Norddeutscher Radio-Club", Hamburg, Klosterstrasse, 6.
6. „Radio-Club Lübeck", Lübeck, Hüxterdamm, 8.
7. „Schleswig-Holsteinischer Radio-Club", Kiel, Adolfstr., 63. (Dr. Carl Weber).
8. „Gesellschaft der Funkfreunde", Hannover, Engelbostler Damm, 93.
9. „Mecklenburgischer Radio-Verein", Rostock i. M., Bahrensdorfer Weg, 50.
10. „Verein der Funkfreunde Schwerin", Schwerin i. M. Beethovenstr., 5.
11. „Mecklenburg-Strelitzer Radio-Club", Neustrelitz, Sandberg, 1.
12. „Funkverein Wismar", Wismar i. M.
13. Strelitz i. Mecklenburg.
14. „Radio-Club Bremen", Bremen, Pragestr., 30.
15. „Radio-Club Unterweser", Bremerhaven, Am Deich, 22.
16. „Oldenburger Radio-Club", Oldenburg i. O., Humboldstr., 8.
17. „Radio-Vereinigung Wilhelmshaven-Rüstringen", Göckerstr., 16.
18. „Emder Funkverein", Emden, Schwenckendickpl., 5. III.
19. „Verein zur Förderung des Funkwesens", Osnabrück, Hasestr., 10.
20. „Mitteldeutscher Funkverband", Leipzig, Naschmarkt, 3.
21. „Oberdeutscher Funkverband", Stuttgart, Pfizerstr., 2 D.
22. „Ostdeutscher Radio-Club", Königsberg Oberpostdirection, Hansaring, Zimmer 145.
23. „Pommerscher Radio-Club", Stettin, Kl. Domstr., 1.
24. „Süddeutscher Radio-Club", München, Residenzstr., 27.
(Prof. Dr. Max Dieckmann, Dr. Max Edelmann, Director Karl Solff).
25. „Südwestdeutscher Radio-Club„, Frankfurt a/M., Niddastr., 81.
(Prof. Dr. Wachsmuth, Dr. P. Lertes).
26. „Verein Danziger Funkfreunde", Danzig-Langfuhr, Friedensteg, 6—7.
27. „Verein der Funkfreunde Schlesiens", Breslau XIII, Augustastr., 110.
28. „Westdeutscher Funkverband", Münster i. W., Steinfurterstr., 42.

Перечисленные 28 радиолюбительских обществ объединяют 529 клубов, рассеянных по всей Германии.

Голландия.

Nederlandsche Vereeniging voor Radio Telegrafie (N. V. V. R.). Laan von Meerdervoort, 30. Den Haag.

Nederlandsche Radio-Unie (N. R. U.), Tidoresstraat, 3. Amsterdam.

Nederlandsche Radiogenootschap. Willem Barentzstraat, 8, Utrecht.

Nederlandsche Bond van Roomsch-Katholieke Radio Vereenigingen, Amsterdam, Herrengracht, 246.

Christelijke Radio-Vereeniging, Veerstraat, 19, Massluis.

Nederlandsche R. K. Radio-Bon Amsterdam. Den Haag, Banaanstr., 98.

Nederlandsche R. K. Radio Vereeniging, Den Haag. Herrengracht, 5.

Nordwyker Radio-Club, Nordwyk a. Zee, Haus Margareten.

Radioclub Zeist.

Дания.

„Датский радиоклуб". Копенгаген.

Испания.

Радиоклубы: в Мадриде, Барселоне, Валенции, Сарагоссе, Севилье, Астурии и Малаге.

Италия.

1. „Итальянский радиоклуб", Милан.
2. „Национальный радиоклуб Италии", Рим.

Латвия.

2 радиоклуба в Риге.

Люксембург.

2 радиоклуба.

Польша.

„Центральная организация польских радиоклубов в Варшаве".

Швейцария.

1. „Швейцарский радиоклуб". Берн.
2. „Бернский радиоклуб".
3. „Радиоклуб", Цюрих.
4. „Объединение швейцарских радиолюбителей, занимающихся радиопередачей" (S. V. d. A. S.).—Берн. Предс. д-р В. Мерц.

Швеция.

1. „Svenska Radioklubbarnes Förbund", Sockholm, Hamngatan 1a.
2. „Stockholms Radioclub".
3. „Linköpings Radioklub".
4. „Eskilstuna Radioklub".
5. „Skandinavian Radio Relay-League", Stochholm.

Финляндия.

„Объединение радиолюбителей Финляндии", Гельсингфорс.

Франция.

1. „Fédération des radioclubs de la région parisienne" (Daniel Bertholet, Edouard Branly, Général Ferrié).

Bureau: Valbreuze (M. Robert).

2. „Confédération nationale des Radioclubs".
3. „Tourcoing Radioclub", Tourcoing.
4. „Radioclub de France", Société des amis Versailles de T. S. F., Paris.
5. „Franco-Anglo-American Club", Paris, 20 rue Vienne, (président R. Gourand).
6. „Radioclub de Compienne".

Проектируется объединение всех радиоклубов Франции и колоний.

В. РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЕ ОБЪЕДИНЕНИЯ В ДРУГИХ ЧАСТЯХ СВЕТА.

Америка.

„The American Radio Relay League" (A. R. R. L.), Hartford (U. S. A.) Connecticut (H. Percy Maxim).

„Chicago Boy's Club", Chicago;

„ City College Radio Club", New York

и множество других.

Аргентина.

„Аргентинский радиоклуб" (Объединение радиолюбителей Аргентины).

„Радиоклуб". Буэнос Айрес.

Бразилия.

„Radio Sociedade de Brasil".

„Radio Club de Brasil".

Азия.

„Радиоассоциация Китая" — Шанхай.

„Радиообщество" — Гонконг.

„Радиообщество в Бирма" — Индия.

Австралия.

„Общество поощрения радиоспорта в Австралии, Новозеландии и на островах Фиджи". (Собственный передатчик 3BQ.)

Новозеландия.

4 радиоклуба.

Г. МЕЖДУНАРОДНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ.

Весной 1925 года по инициативе „Американского О-ва Радиолюбителей" — American Radio-Relay League (A. R. R. L.) — состоялся первый международный конгресс радиолюбителей в Париже; на конгрессе учрежден „Международный Союз Радиолюбителей" — International Amateur-Radio-Union (I. A. R. U.)" — под руководством Америки.

УСТАВ ОБЩЕСТВА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ РСФСР [1]).

§ 1. Общество радиолюбителей учреждается для объединения коллективов и отдельных лиц, изучающих и использующих радиотехнику для культурных и любительских целей.

Общество ставит своей задачей использование радио в качестве могущественного проводника культуры для широких рабочих и крестьянских масс Союза трудящихся, стремясь посредством него расширить рабочую и крестьянскую аудиторию, приблизить ее непосредственно к политическим и культурным силам советской страны.

Поставленные задачи Общество осуществляет следующими путями:

а) содействует организациям и учреждениям устройству и эксплоатации передающих радиовещательных станций и путем соглашений использует эти радиостанции; содействует рабочим клубам, профессиональным, кооперативным, крестьянским и просветительным организациям в установке и пользовании приемных и радиовещательных устройств; содействует организации государственного производства радиоприборов для данных целей;

б) организует научные и популярные лекции и доклады по радиотехнике как обычным путем, так и при посредстве радиотелефонии; издает журналы и пособия, посвященные радиолюбительству, организует специальные курсы для радиолюбителей;

в) содействует организации кружков радиолюбителей;

г) организует для передачи по радио доклады и лекции, а также радиоконцерты; осуществляет техническую консультацию в области радиотехники для членов Общества, устраивает выставки, различного рода конкурсы, соревнования, опыты, исследования в области радиотехники;

д) созывает съезды и конференции по радиотехнике.

§ 2. Деятельность Общества распространяется на территорию РСФСР.

---

[1]) Устав этот предположено заменить новым, проект которого отпечатан О-вом Друзей Радио (см. Материалы к первому Всесоюзному Съезду ОДР СССР).

§ 3. Общество имеет право приобретать и отчуждать разное имущество и заключать сделки в соответствии с его задачами и соблюдением существующих узаконений.

Общество имеет печать с своим наименованием и значок.

§ 4. Общество имеет право устанавливать научную и организационную связь с аналогичными обществами как внутри СССР, так и с иностранными.

§ 5. Членом Общества может быть каждый радиолюбитель гражданин СССР.

§ 6. Для вступления в члены Общества необходимо подать заявление и представить рекомендации от профессиональной, партийной, комсомольской организации, либо рекомендацию 3 членов Общества радиолюбителей. Прием в члены Общества производится постановлением Президиума.

§ 7. Для членов Общества устанавливается вступительный взнос в 50 коп. и членский годовой взнос в 1 рубль. Членские взносы могут вноситься за год вперед, либо 4 раза в год, каждого первого января, апреля, июня и августа месяцев.

§ 8. Член Общества в любое время может выйти из состава Общества; вступительные и членские взносы при этом не возвращаются.

§ 9. Член Общества, просрочивший очередной взнос более 3 мес., считается выбывшим из Общества.

§ 10. Делами Общества ведает Совет Общества в количестве 9 чел., избираемый общим собранием членов. Совет из своей среды избирает Президиум в количестве трех членов: председателя, заместителя и секретаря. Общим Собранием избирается Ревизионная Комиссия в составе 3 чел., сроком на 1 год. Для ведения текущей работы по делам Общества при Совете содержится секретариат Общества в количестве, устанавливаемом Советом Общества.

§ 11. Общие собрания членов созываются по мере надобности постановлением Совета, но не реже трех раз в год. Экстренное собрание созывается по постановлению Совета или Ревизионной Комиссии или по требованию $^{1}/_{10}$ членов Общества.

§ 12. Для кворума общего собрания необходимо присутствие $^{2}/_{3}$ членов Общества. При несостоявшемся очередном собрании следующее собрание происходит при любом количестве участников.

§ 13. Заседания Совета происходят по мере надобности, но не реже одного раза в м-ц.

§ 14. Совет избирается сроком на один год.

§ 15. Предметом ведения общего собрания является:

а) рассмотрение вопросов, вносимых Советом Общества и выдвигаемых Общим Собранием;

б) рассмотрение и утверждение отчетов Совета и Ревизионной Комиссии;

в) изменение и дополнение Устава;

г) избрание Совета и Ревизионной Комиссии;

д) ликвидация Общества.

§ 16. Предметом ведения Совета является рассмотрение вопросов, вносимых Президиумом Общества, а также выдвигаемых по инициативе членов Совета; дача общих директив Президиуму по направлению деятельности Общества.

§ 17. Предметом ведения Президиума является выполнение всех юридических актов от лиц Общества и руководство текущей работой Общества.

§ 18. Ревизионная Комиссия действует самостоятельно, собирается по своему усмотрению, но не реже трех раз в год, и ревизует дела Общества.

В своей работе Комиссия отчитывается перед Общим Собранием. Члены Комиссии могут присутствовать на заседаниях Совета и Президиума с совещательным голосом.

§ 19. Общество имеет право открывать отделения Общества в городах и селах РСФСР.

§ 20. Средства Общества составляются из членских взносов, добровольных взносов, доходов от докладов, лекций, концертов, выставок, демонстраций, продажи изданий и т. п.

§ 21. Ликвидация Общества производится Ликвидационной Комиссией, избираемой Общим Собранием. В случае ликвидации имущество ликвидированного Общества передается органам Наркомпочтеля, по указанию последнего.

§ 22. Исключение из членов Общества производится постановлением Совета, при чем исключение возможно по личному заявлению выбывающего или в случае наличия со стороны исключаемого порочащих Общество поступков или уголовно наказуемого деяния.

Исключенные члены могут апеллировать перед общим собранием.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ В ОБЛАСТИ РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

А. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ В СОЮЗЕ ССР.

1. *„Радиолюбитель“*. — Двухнедельный журнал.— Адрес редакции: Москва, Б. Дмитровка, 1, подъезд № 3 (3-й этаж). Редактор А. Ф. Шевцов. — Цена отд. номера 40 коп., с пересылкой 45 коп.

2. *„Друг Радио“*. — Ежемесячный научно-популярный журнал. Орган секции „О-ва Аэрорадиохим Северо-Западной Области“. — Адрес редакции: Ленинград, пр. Володарского, 49. — Москва, Тверская, 66. — Цена отд. номера 25 коп.

3. *„Новости Радио“*. — Еженедельная иллюстрированная популярная газета. Издание Акц. О-ва „Радиопередача“.—Цена отд. номера 15 коп. Адрес: Москва, Никольская, 3.

4. *„Радио — всем“*. — Двухнедельный журнал О-ва Друзей Радио СССР. Ответств. редактор А. М. Любович. Цена отд. номера 30 коп. Адрес: Москва, Никольская, 3.

Б. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ В ДРУГИХ СТРАНАХ.

Австрия.

Allgemeine Radio-Zeitung, Wien I, Weiburggasse 9.
Radio-Rundschau, Wien I, In der Burg.
Österreichischer Radio-Amateur, für das gesamte Radiowesen in Wort und Bild, Wien IX/2. Severingasse 9.
Radio-Rundschau, Wien, Wiener literarische Anstalt A.-G.
Radio-Woche, Wien I, In der Burg.
Radio-Wien (Ravag), Wien I, Stubenring 1.
Radio-Welt, Illustrierte Zeitschrift für Jedermann, Wien, Rüdengasse 11.
Österreichische Radio-Zeitung, Wien, Organ des Österreichischen Radioklubs.

Бельгия.

Electricité pour Tous, Bruxelles.
Radio-Echos, Stembert, Verviers.
Radio-Science, Bruxelles, Henri Marchand.

Венгрия.

Radio, Budapest, Mihaly Denes.
Magyar Radio Ussac, Budapest, Erno Laszgallner.

Великобритания.

Amateur-Wireless and Electrics, London EC 4, Cassel & Co (выходит еженедельно).
Experimental Wireless and The Wireless Engineer, London.
Modern Wireless, London, The greatest monthly wireless magazine, John Scott-Taggart, London.
The Radio-Times, официальный орган BBC, 8—11 Southampton Street, London WC 2. 15 sh 8 d в год (еженедельный журнал).
The Wireless Export Trader, London EC 4, Fleet-Street 139/40.
The Radiogram and Wireless Answers, London.
The Radio-Review, London (ежемесячно).
The Wireless-World, The official organ of the radio society of Great Britain, London EC 4, Fleet-Street 139/40.
Wireless Weekly and the Wirelless Constructor, London, J. Scott-Taggart, Radio-Press.
The Wireless World and Radio Review, London, Hugh S. Pocock.

Германия.

Funk, Die Wochenschrift des Funkwesens, Weidmannsche Buchhandlung, Berlin SW, 68.
Der Funkhandel, Fachblatt für den gesamten Radiohandel, Berlin SW 11, Königgrätzer Str. 109.
Der Funkspruch, Ostdeutscher Verlag.
Die Funkstunde, Zeitschrift der Berliner Rundfunksenderstelle, Funkdienst G. m. b. H., Berlin W 9, Potsdamer Str. 4.
Der Deutsche Rundfunk. Rothgießer & Diesing A.-G., Berlin S.
Der Königsberger Rundfunk.
Mitteldeutscher Rundfunk, Leipzig-Plagwitz, Zschochersche Str. 71.
Die Norag, mit Beilage *„Die Funkwelt“,* Hamburg, Nordische Rundfunkges.
Radio, Rothgießer & Diesing A.-G., Berlin S, Zeitschrift für das gesamte Radiowesen.
Radio, Deutsche illustrierte Zeitschr. für Wissenschaft u. Leben.

Der Radio-Amateur. J. Springer und M. Krayn. (Dr. E. Nesper u. Dr. Paul Gehne, Berlin.)

Radio-Export, Fach- und Exportzeitschrift für die Radiotechnik. Hachmeister & Thal, Leipzig. Erscheint monatlich. (Prof. Dr. Karl Fredenhagen, Greifswald i. P.)

Radio für Alle, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart. Dr. Fr. Fuchs und H. Günther.

Der Radiohändler, Fachblatt für den Handel mit Radioartikeln, Rundschau über die gesamte Radiotechnik, Berlin.

Radio-Umschau. Verl. H. Bechhold, Frankf. a. M., Dr. P. Lertes.

Die Schlesische Funkstunde (Funk-Wetter-Flug). Leipzig, Breslau.

Die Sendung, Monatsschrift für Kunst, Kultur, Wissenschaft und Technik im Radiowesen. Verlag Hermann Reckendorf, Berlin W 35. Schriftleiter: Ober-Ing. Otto Nairz, Potsdam.

Illustrierte Radio-Zeitung, München, Radioverlag A.-G.

Süddeutscher Rundfunk, offizielle illustrierte Programmzeitung der Deutschen Stunde in Bayern. München.

Radio-Rundschau, Mitteldeutsche Rundfunkzeitschrift, Dr. E. Jaeger, Leipzig.

Westdeutsche Radio-Rundschau, Mannheim.

Голландия.

Christelijk Tijdschrift voor Radio, Wageningen.

Electro-Radio, Den Haag, Hofwyckstraat 9.

Radio-Expres, Den Haag, Laan von Meerdervoort 30.

Radio Luistergids, Amsterdam OZ Voorburgwal 87/89.

Radio-Nieuwsblad, Den Haag, Koningin Emmakade 48.

Radio-Nieuws, Den Haag, Burnierstraat 38.

De R. K. Radio-Gids, Amsterdam, Heerengracht 246.

Radio Wereld, Amsterdam, NZ Voorburgwal 250.

Дания.

Radio Uge-Revue, Kopenhagen (выходит еженедельно), Georg W. Oleren, Dansk Bladforlags.

Radio-Bladet, Kopenhagen, Reyesgade 48, Elias Nielsen.

Radio-Maaneds-Magasin, Kopenhagen, Frederiksborggade 11, Georg W. Olesen.

Индия.

The Broadcaster, Kalkutta.

Италия.

Radio-Novità, Roma (ежемесячно).
Radiofonia, Rivista Quindicinale di Radioelectricità, Roma.
Radio-Giornale, Milano.

Испания.

Radio-Sport, Madrid, Emilio Caneta.
Radio Barcelona, Barcelona.

Люксембург.

Revue de T.S.F., Luxemburg.
Le Radio-Journal, официальный орган друзей радио Люксембурга. Luxemburg.

Польша.

Radio-Amator, Варшава.
Radio, Варшава. Prof. Bohdan Banski.
Radioswiat, Graudenz. Prof. Bohdan Banski.
Przeglad Radjotechniczny, Варшава.

Португалия.

T.S.F de Portugal, Lisboa, R. Santa Marta 80 I.

С.-А. С. Ш.

Radio-Digest, Illustradet, Chicago, Illinois, 123, West Madison Street.
Popular Radio, New York, Kendall Banning [1]).
Radio-Broadcast, New York, Gardon City, Doubleday, Page & Co.
Radio-Monthly, New York.
Radio-World, New York, Hennessy Radio Publications.
Radio-News, New York, H. Gernsback.
„*Radio*" San Francisco, Pacific Radio Publishing & Co.
The Wireless Age, New York.
QST Hartford, Connecticut (USA).
The Experimenter, Electricity, New York City 53, Park-Place, Hugo Gernsback.
Practical Electrics, New York. H. Gernsback.

---

[1]) С сентября 1925 года журналы „*Popular Radio*" и „*Wireless Age*" объединены в один журнал.

Франция.

l'Antenne Paris, Paris Radio (Sans Fil).
„Journal des 8", Paris.
L'Onde Electrique, Paris, Rue de Seine 40, Organ de la Société des Amis de la T.S.F.
Radio-Electricité Paris, Revue pratique de T.S.F. (двухнед. журнал).
Radio-Revue, Paris.
La T.S.F., Moderne, Paris 7 E, 11 Avenue de Saxe.
Radio-Concerts, Paris (6e) 40, Rue de Seine, Etienne Chiron.
Radio-Magazine, Rédaction Paris, 61 Rue Beaubourg.
Revue des Téléphones, Paris (9), 18 Rue St. Georges (ежемесячный журнал).

Чехо-Словакия.

Radio, Deutsche Funkzeitschrift der Tschechoslowakei. A. Elis, Reichenberg.
Radio-Rundschau, Bodenbach a. d Elbe, G. W. Meyer.
Radio-Amater, Vydavatelstvi „Nove Epochy" Smichow-Praha, V. Lesicku 2.
Radio-Journal, Vestnik „Radio-Journal" Spolecnosti S. R. O. V Praze.

Швеция.

Radio Amatören Gotenburg, Lazarettgade 4/6, Arvid Plamgrèn.
Radio Bladet, Stockholm, Brunkebergsborg 15.
Radio, Stockholm.

Швейцария.

Radio-Programm, Zürich, Organ der Radiogenossenschaft Zürich.
Le Radio, Lausanne, Louis Françon.
Radio, Bern-Bümplitz, Bentili A.-G.

Южная Америка.

Boletin Mensual, Buenos Aires.
Radio-Record, Buenos Aires.

ПОЛЕЗНЫЕ СВЕДЕНИЯ, ФОРМУЛЫ И ТАБЛИЦЫ ИЗ ОБЛАСТИ РАДИО- И ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

	Стр.
I. Электрические величины, их обозначения и единицы мер	295
II. Сокращенные обозначения	297
III. Главнейшие законы и формулы	298
IV. Таблицы:	314

1. Таблица пересчета L.
2. Таблица пересчета C.
3. Таблица для λ и ν.
4. Таблица λ, ν, T, R_L и R_C.
5. Таблица. Наиболее замечательные числа периодов и длин волн.
6. Номографическая таблица для λ, C и L.
7. Таблица числа витков приемных рамок.
8. Таблица для сотовых катушек.
9. Таблица главных данных о катодных лампах.
10. Таблица отдаваемой мощности и тока для трансформаторов.
11. Таблица удельных весов.
12. Таблица точек плавления и замерзания.
13. Таблица точек кипения.
14. Таблица. Сравнение времени в различных частях мира.
15. Международный сигнал времени.

I. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ, ИХ ОБОЗНАЧЕНИЯ И ЕДИНИЦЫ МЕР.

Величина и ее обозначение	Единица	Пояснение	Соотношение между единицами
Сила тока (I) Количество электричества, протекающее в 1 *сек* через сечение проводника.	*Ампер* (A); миллиампер (mA) = $^1/_{1000}$ A.	*1 ампер* — сила тока, выделяющего из раствора азотнокислого серебра в 1 *сек* 1,118 *мг* чистого серебра.	$I = \frac{E}{R}$ (правило Ома) $1\ A = \frac{1\ \text{вольт}}{1\ \text{ом}}$.
Сопротивление (R) характеризует свойство проводника пропускать больший или меньший ток при той же электродвижущей силе.	*Ом* (Ω) Мегом (MΩ) = = 1 000 000 Ω = = 10^6 Ω.	*1 ом* — сопротивление ртутного столба длиной 106,3 *см* и сечением в 1 *мм*².	$R = \frac{E}{I}$ $1\Omega = \frac{1\ \text{вольт}}{1\ \text{ампер}}$.
Электродвижущая сила (E или Э. Д. С.) нызывает напряжение (разность потенциалов) между полюсами элемента или динамомашины.	*Вольт* (V).	*1 вольт* — Э. Д. С., вызывающая в проводнике, сопротивление которого 1 ом, ток в 1 ампер.	$E = I.R$ 1 вольт = 1 ампер × 1 ом.

Величина и ее обозначение	Единица	Пояснение	Соотношение между единицами
Количество электричества (*Q*).	*Кулон* (C).	*1 кулон* — количество эл-ва, проходящее через сечение проводника в 1 *сек* при токе в 1 ампер. (10^{19} электронов.)	1 кулон = 1 ампер × 1 *сек*.
Мощность тока (*P*). Работа тока в единицу времени.	*Ватт* (W); *киловатт* (kW) = 1 000 ватт.	*1 ватт* — мощность тока в 1 ампер при напряжении в 1 вольт.	1 ватт = 1 ампер × 1 вольт. 1 *HP* (лошадиная сила) = 736 ватт.
Емкость (*C*) характеризует способность проводника накоплять электричество.	*Фарада* (F); *микрофарада* (μF) = $= \frac{1}{1\,000\,000}$ F = $= 10^{-6}$F. 1F = 9×10^{11} *см*. 1μF = 9×10^{5} = = 900 000 *см*.	*1 фарада* — емкость проводника, доводимого зарядом в 1 кулон до напряжения в 1 вольт. Шар радиусом в 1 *см* обладает емкостью в „1 *см*“.	1 фарада = $= \frac{1 \text{ кулон}}{1 \text{ вольт}}$.
Самоиндукция (*L*) характеризует свойство проводника (или контура) оказывать противодействие всякому изменению силы тока, которое выражается в возникновении противодействующей Э. Д. С. („Электрическая инерция“.)	*Генри* (H). *1 генри* = $= 10^{9}$ *см* [1]. *миллигенри* (mH) = $= \frac{1}{1000}$H = 10^{6} *см*	*1 генри* — коэффициент самоиндукции проводника, в котором индуцируется Э. Д. С. в 1 вольт при изменении протекающего по нему тока на 1 ампер в 1 *сек*.	

[1]) „*см*“ самоиндукции не следует смешивать с „*см*“ емкости.

II. СОКРАЩЕННЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.

(по системе *CGS* — сантиметр, грамм, секунда).

	Международные обозначения	Обозначения, применяемые в Союзе	
Километр	*km*	*км*	= 1 000 *m*
Метр	*m*	*м*	1 *m*
Дециметр	*dm*	*дм*	0,1 *m*
Сантиметр	*cm*	*см*	0,01 *m*
Миллиметр	*mm*	*мм*	0,001 *m*
Микрон	μ		0,000 001 *m* = $= \frac{1}{1\,000}$ *mm*
Тонна	*t*	*т*	= 1 000 *kg*
Килограмм	*kg*	*кг*	1 000 *g*
Грамм	*g*	*г*	1 *g*
Дециграмм	*dg*	*дг*	0,1 *g*
Сантиграмм	*cg*	*сг*	0,01 *g*
Миллиграмм	*mg*	*мг*	0,001 *g*

m — обозначение для милли = $\left(\times \frac{1}{1\,000}\right)$

k — „ „ кило = $(\times 1\,000)$

μ „ „ микро = $\left(\times \frac{1}{1\,000\,000}\right)$

M — „ „ мега = $(\times 1\,000\,000)$.

Пример: 1 μ F = $\frac{1}{1\,000\,000}$ F = 10^{-6}F.

1 MΩ (1 мегом) = 1 000 000 Ω = 10^6 Ω.

III. ГЛАВНЕЙШИЕ ЗАКОНЫ И ФОРМУЛЫ.

Сила тока (I) — количество электричества (или число электронов), проходящее в секунду через любое сечение проволоки.

Электродвижущая сила (или электронодвижущая сила) — Э. Д. С., E — причина, под влиянием которой происходит продвижение электричества в проводнике.

A. Постоянный ток [1]).

$$E = I.R. \text{ (правило Ома)} \quad (1)$$
$$P = E.I. \quad (2)$$
$$P = I^2.R. \text{ (правило Джоуля)} \quad (3)$$

1. *Каковы бы ни были Э.Д.С., вызывающие движение электричества по проволоке (электрический ток), и каковы бы ни были противодействия этому движению — во всякое мгновение сумма действующих Э.Д.С. уравновешивается суммой противодействующих сил:* „Действие = противодействию".

Противодействующие силы либо могут быть включены в цепь или наведены извне, либо могут быть вызываемы самим током как внутри провода, так и в окружающем эфире.

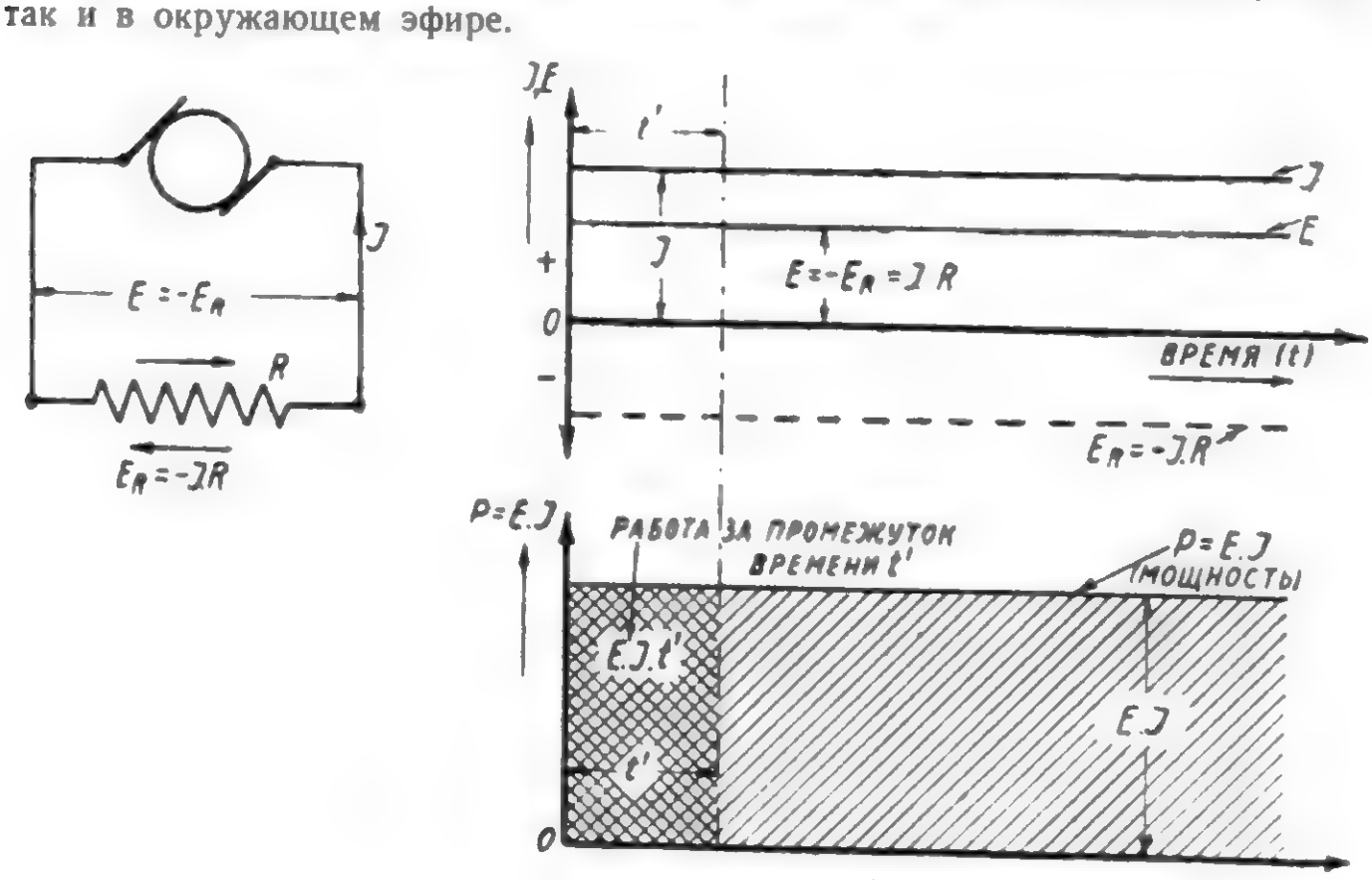


Рис. 64.

В рассматриваемом простейшем контуре постоянного тока (рис. 64) неизменный по направлению и силе ток I испытывает противодействие —

---

[1]) Во всех дальнейших формулах: E — разумеется в вольтах; I — в амперах, W — в ваттах, R — в омах, L — в генри, C — в фарадах.

сопротивление лишь *внутри* провода („омическое"). В окружающем эфире постоянный ток не испытывает противодействия. Вокруг провода, по которому проходит ток, правда, имеется постоянной силы магнитное поле (магнитные линии — кольца), но оно служит причиной определенного „инерционного" противодействия лишь при включении, т.-е. при его создании. (Аналогия из механики: маховик, вращающийся без трения представляет определенное „инерционное" противодействие лишь при разгоне его.)

Внутреннее противодействие (E_R), испытываемое электродвижущей силой (E), прогоняющей постоянный ток I (электронный поток неизменной силы и направления) по проводу — сопротивлению (R), пропорционально силе тока I (т.-е. количеству электронов, проходящему в 1 сек. через сечение) и постоянному коэффициенту внутреннего сопротивления — R, зависящему от размеров проволоки, ее материала и температуры и характеризующему внутреннее сопротивление, испытываемое током. (Определение R см. стр. 310.) Противодействие E_R в каждое данное мгновение равно и противоположно действующей силе: $E = -E_R = I.R$.

2. *Работа тока. Мощность.* — При переносе электричества (под влиянием Э.Д.С.) совершается работа, измеряемая в рассматриваемом нами случае (рис. 64) произведением $E.I.t$. Работа в 1 секунду, или „мощность", равна $E.I$ (форм. 2).

[Аналогия из механики: при равномерном (с постоянной скоростью) перенесении весомых масс,— например частиц воды,— в поле тяготения, например земного, с одного уровня на другой совершается работа, которая пропорциональна переносимой в секунду массе, разности уровней и времени.]

На рис. 1 (как и на всех следующих) ординаты кривой P (в данном случае прямой) представляют мгновенные мощности, а площади, заключенные между кривой P (в последующих чертежах мгновенные мощности обозначены буквой „p") и абсциссой, например площадь $E.I.t'$, — работу за данный промежуток времени t'.

Комбинируя формулы (1) и (2), получаем: $P = I^2.R$ (правило Джоуля). Работа тока в сопротивлении R, как и работа трения в механике, превращается целиком в тепло: в одну секунду выделяется $P = I^2 \cdot R$ ватт, или $P' = 0{,}24 . I^2 \cdot R$ грамм-калорий.

Пример. Если через реостат, сопротивление которого $R = 3$ ома, проходит ток $I = 10$ ампер, то в нем ежесекундно расходуется $P = E \cdot I = I^2 \cdot R = 10^2 \times 3 = 300$ ватт. Энергия эта целиком превращается в теплоту, при чем в секунду выделяется $0{\cdot}24 \times 10^2 \cdot 3 = 72$ грамм-калорий.

Б. Переменный ток.

Для простоты принимают, что переменный ток изменяется по закону синусоиды (рис. 65). Всякий периодически изменяющийся ток более сложной формы может быть сведен к нескольким синусоидальным токам (теорема Фурье).

Синусоида переменного тока i, совершающего одно полное колебание в T секунд, может быть получена равномерным вращением вектора I_{max}: если полный оборот (2π) совершается в T секунд, то перпендикуляры,

опускаемые из конца вектора на горизонтальную ось, дают соответственные значения i. Для данного момента t:

$$i = i_{max} \sin\alpha = i_{max} \cdot \sin \omega t; \quad (\alpha = \omega t).$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T} = 2\pi \cdot \nu \; (= \text{угловая скорость вращения вектора } i_{max});$$

$$\nu = \frac{1}{T} = \text{число периодов в секунду.}$$

Среднее действие, или эффект переменного тока (например тепловой эффект, который в каждое мгновение пропорционален i^2), зависит не от среднего значения тока i, а от среднего значения всех i^2, которое мы обозначим через I^2. Тепловой амперметр, отклонения которого зависят от теплового

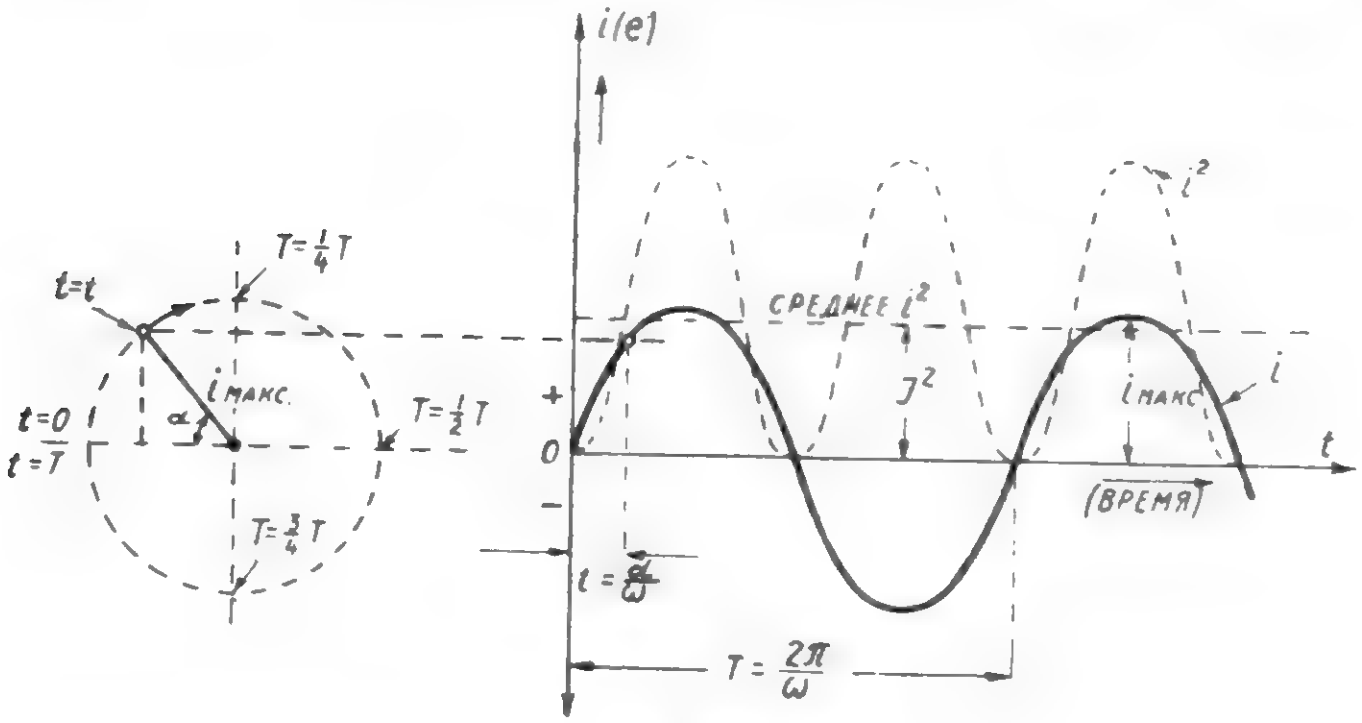


Рис. 65.

эффекта, покажет одно и то же число ампер в цепи постоянного тока I и в цепи переменного тока i, для которого среднее значение всех i^2 будет I^2.

$I = \sqrt{I^2}$ называется средним эффективным значением переменного тока i, или просто силой переменного тока.

Аналогично определяется и эффективное значение переменного напряжения e как $E = \sqrt{E^2}$, где E^2 — среднее значение всех e^2.

Основные законы: „действие = противодействию“ и „$p = e \cdot i$“ сохраняют силу и для переменного тока, для каждого данного мгновения, на основании чего и выводятся все приводимые ниже необходимые формулы.

Противодействия, испытываемые переменной электродвижущей силой при продвижении переменного электрического тока по контуру, а также работа и мощность тока зависят от наличия сопротивлений омических, емкостных и индуктивных.

Работа постоянного тока всегда и во всякое мгновение совершается за счет генератора. Работа переменного тока производится то за счет генератора, то за счет сил реакции (противодействия), вызываемых в окружаю-

щем эфире (за счет накопленной в магнитном или электрическом поле энергии).

а) *Контур с R* (рис. 66).

$$E = I \cdot R \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$$P = E \cdot I = I^2 \cdot R \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

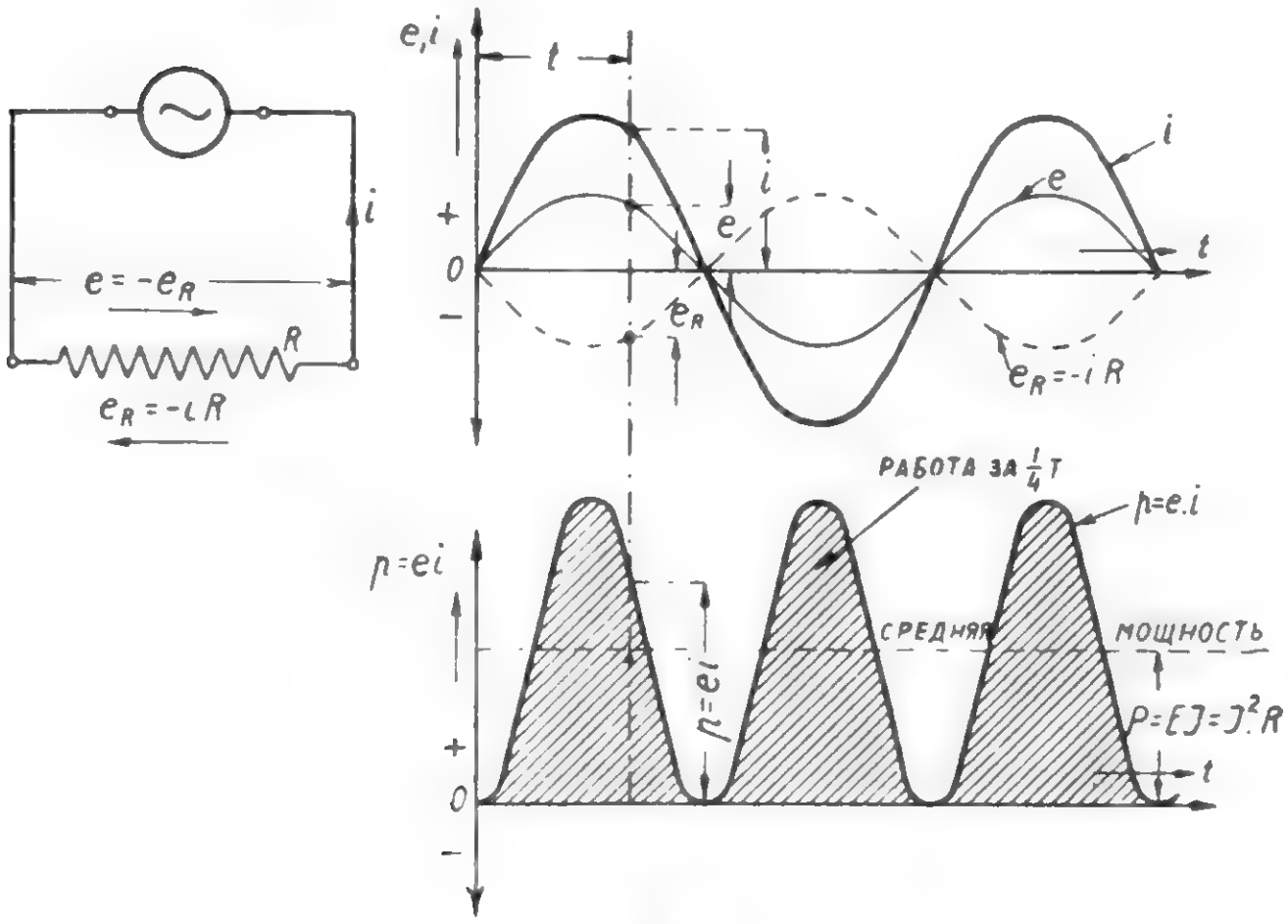


Рис. 66.

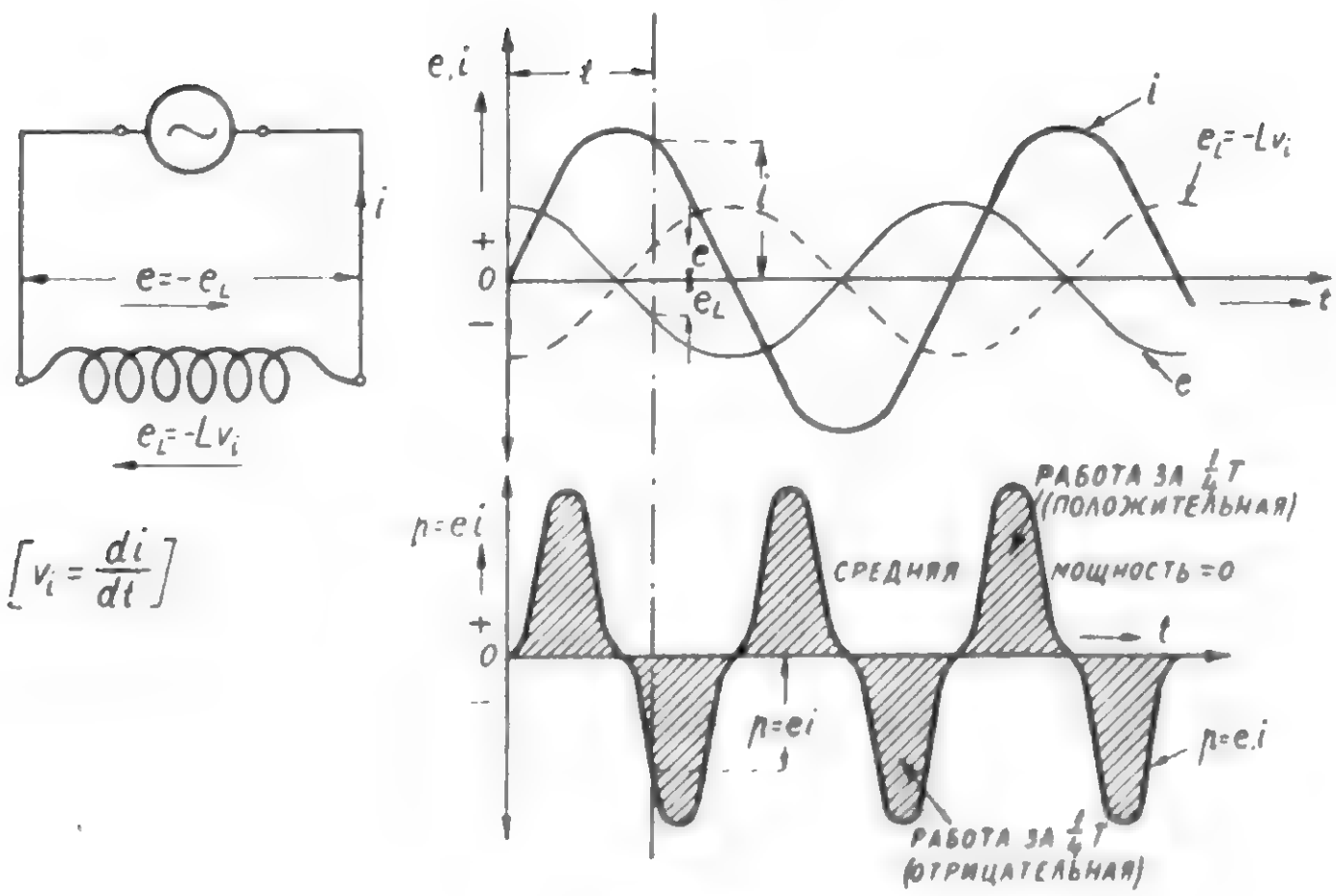


Рис. 67.

Для каждого данного мгновения (t) имеют место соотношения: $e = iR$ и $p = ei$, на основании чего и выводятся формулы (4) и (5), где E и I — эффективные значения напряжения и тока в вольтах а R — коэффициент омического сопротивления, определяемый, как и для постоянного тока (см. стр. 310), в омах.

б) *Контур, содержащий катушку* (L) (рис. 67).

$$E = I \cdot (\omega L) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

$$P_L = E \cdot I \cdot \cos 90^\circ = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

$\omega L = R_L$ — „индуктивное сопр. катушки" (8)

$\omega = 2\pi \cdot \nu$.

Как показывает теория и осциллограммы, ток i, проходя через катушку с исчезающе малым омическим сопротивлением, отстает от напряжения e на $^1/_4$ периода (90°).

В каждое данное мгновение t электродвижущая сила e испытывает равное и противоположное по направлению противодействие e_L, оказываемое магнитным полем катушки. Индуктивное противодействие e_L пропорционально скорости изменения тока v_i (изменения магнитного поля мгновенно следуют за изменениями тока) и постоянному коэффициенту самоиндукции L (в генри): $e = -e_L = L \cdot v_i$. Для данного мгновения t действительно также соотношение: $p = e \cdot i$. Отсюда могут быть выведены формулы (6) и (7).

Коэффициент самоиндукции L зависит от размеров катушки (см. стр. 311).

На рис. 67 видно, что в одну четверть периода определенная работа (заштрихованная площадь) затрачивается генератором (как бы на разгон магнитных вихрей-маховичков), а в следующую $^1/_4$ периода накопленная в магнитном поле энергия, при спадании поля, целиком (в эфире нет потерь!) возвращается генератору: энергия магнитного поля катушки „мается" между генератором и полем, и в результате средняя работа тока, отнесенная к одной секунде, т.-е. мощность его, равна нулю. [Если бы число периодов тока было достаточно мало и механическая инерция генератора и первичного двигателя не препятствовали, то перебрасывание энергии между генератором и полем катушки можно было бы обнаружить в колебаниях числа оборотов генератора.]

в) *Контур, содержащий конденсатор* C (рис. 68).

$$E = I \cdot \left(\frac{1}{\omega C}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

$$P_C = E \cdot I \cdot \cos 90^\circ = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

$\frac{1}{\omega C} = R_C$ — емкостное сопротивление, оказываемое конденсатором (11)

C — постоянный коэффициент емкости (емкость) конденсатора — зависит от размеров конденсатора и от диэлектрика (см. стр. 312).

Для постоянного тока конденсатор представляет бесконечно большое сопротивление. В случае же соединения обкладок конденсатора с источником

(генератором) переменного напряжения помощью проводов (с исчезающе малым сопротивлением в рассматриваемом случае), по проводам будет течь

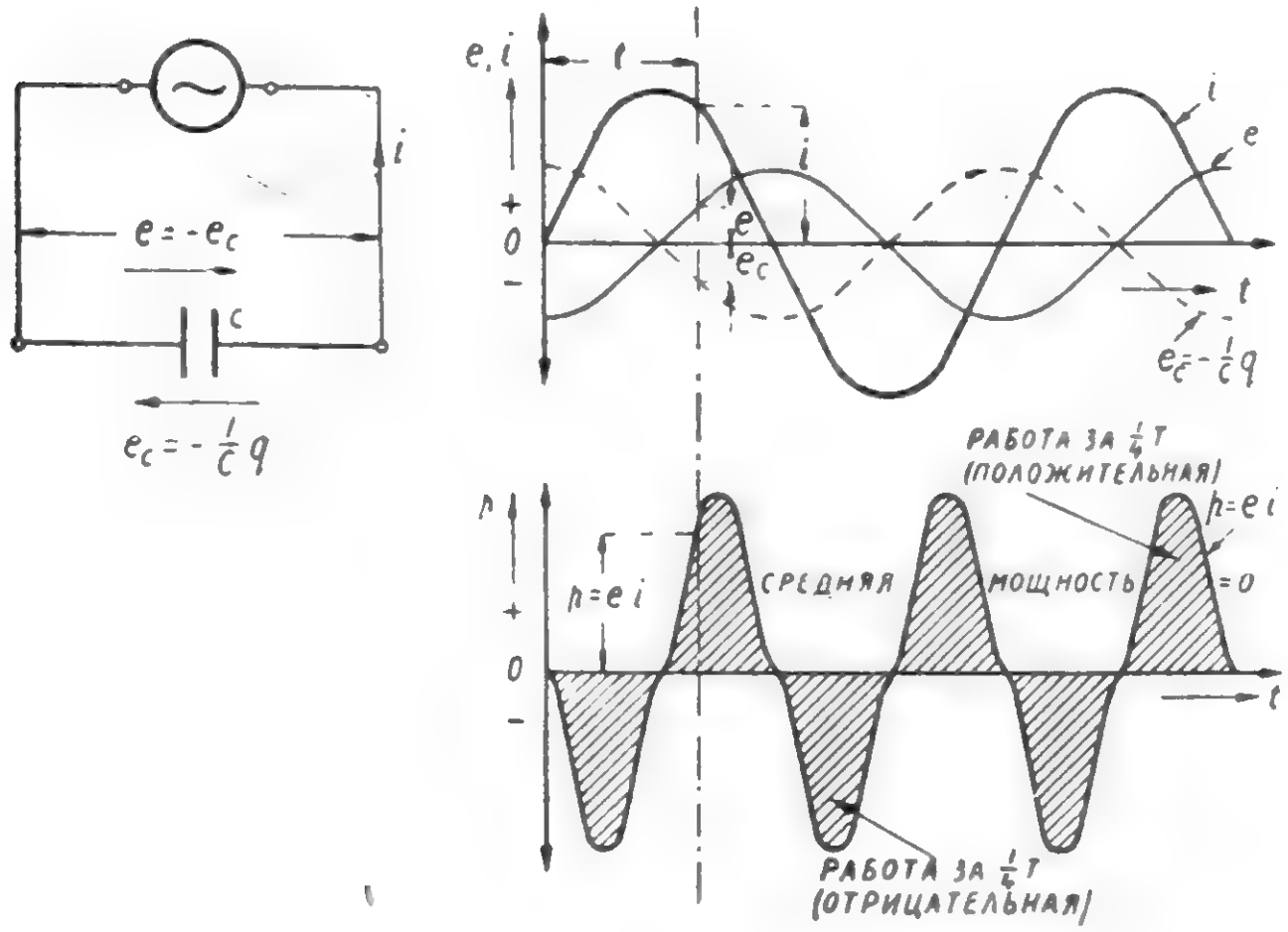


Рис. 68.

переменный ток, пропорциональный числу периодов тока в сек. ($I = \omega C.E$) и пропорциональный емкости конденсатора C. Теория и осциллограммы по-

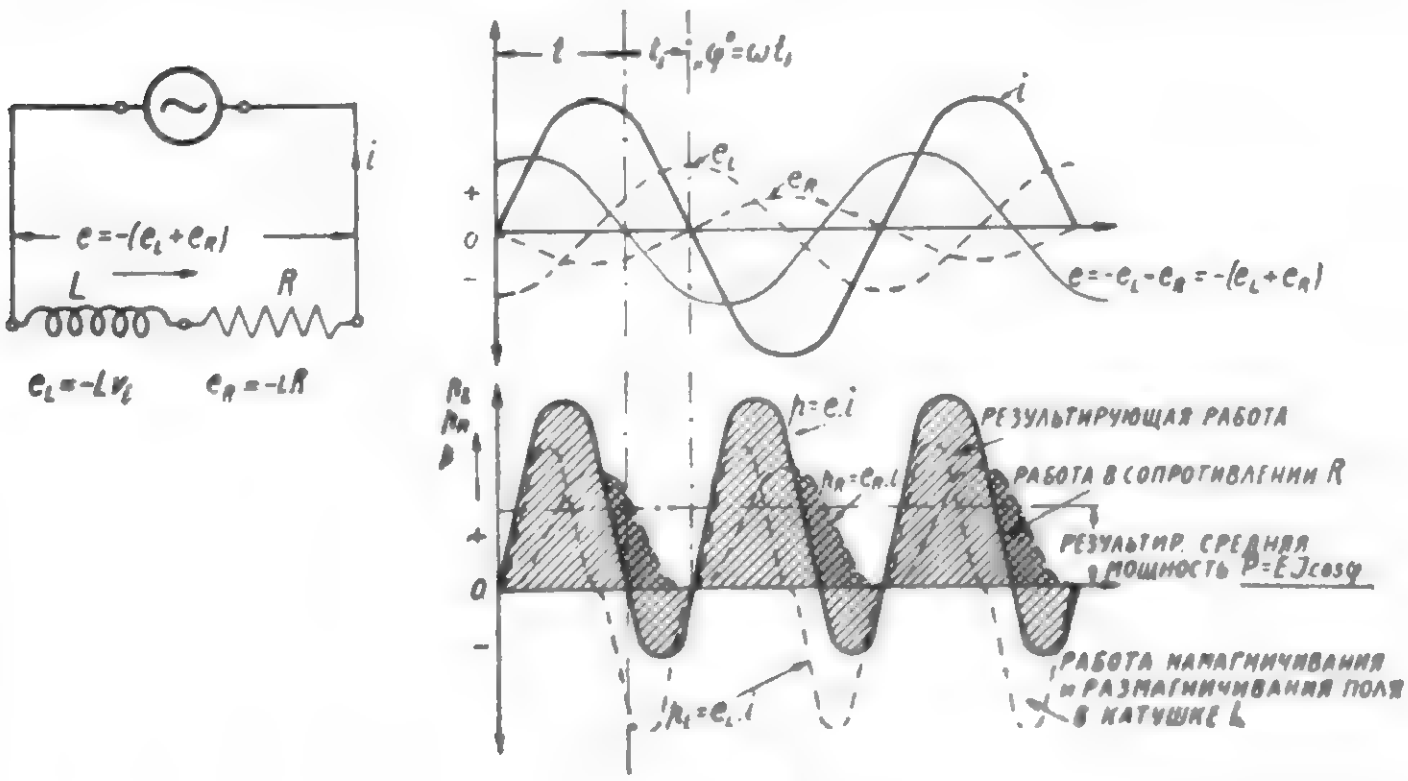


Рис. 69.

казывают, что ток i в данном случае опережает напряжение e на $^1/_4$ периода (90°).

В каждое данное мгновение t емкостное противодействие e_C, оказываемое электрическим полем, образующимся в эфире благодаря накоплению электронов на обкладках конденсатора, равно и противоположно электродвижущей силе e. По численному значению своему e_C пропорционально накопившемуся к данному моменту на обкладках количеству электричества q и обратно пропорционально постоянному коэффициенту емкости C конденсатора. Исходя из этого могут быть выведены формулы (9), (10) и (11).

Из рис. 68 видно, что, как и в случае катушки, энергия „мается" между генератором и, в данном случае, электрическим полем, в котором накапливается „упругая" энергия.

Средняя результирующая мощность тока и в этом случае равна нулю.

г) *Контур, содержащий катушку и омическое сопротивление: L и R* (рис. 69).

$$E = I \cdot \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} \quad \ldots\ldots (12)$$

$$P = E \cdot I \cdot \cos\varphi = I^2 \cdot R \quad \ldots\ldots (13)$$

$$\sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = Z \text{ — полное сопр. контура} \quad (14)$$

Для данного мгновения t: $e = -(e_L + e_R)$ и $p = e \cdot i$, на основании чего могут быть выведены формулы (12) и (13).

Характер противодействий e_L и e_R ясен из предыдущего; им обусловливается сдвиг во времени между током и напряжением на величину t'; cos соответствующего угла φ, т.-е. $\cos\varphi$ называется *сдвигом фаз*, или коэффициентом мощности. Чем ближе φ к 90°, тем меньше мощность. Для $\varphi = 90°$ [случаи (б) и (в)] мощность = нулю. На рис. 69 показано, как пульсирует работа, затрачиваемая в сопротивлении R, в магнитном поле катушки и результирующая работа. Отрицательные площади, ограниченные кривой результирующей мощности (p), представляют ту часть энергии, которая возвращается генератору магнитным полем катушки. Вся отдаваемая работа тока в данном случае сводится к преодолению противодействия в омическом сопротивлении (I^2R).

д) *Контур, содержащий конденсатор и омическое сопротивление: C и R.*

Аналогично случаю с L и R имеем:

$$E = I \cdot \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad \ldots\ldots (15)$$

$$P = E \cdot I \cdot \cos\varphi = I^2 \cdot R \quad \ldots\ldots (16)$$

$$\sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2} = Z \text{ — полное сопр. контура} \quad \ldots\ldots (17)$$

Вся работа тока сводится, как и в случае (г), к преодолению противодействия в омическом сопротивлении ($I^2 \cdot R$).

е) *Контур, содержащий катушку и конденсатор: L и C* (рис. 70).

$$E = I\cdot\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right) = IR_L - IR_C, \quad \ldots\ldots\ldots (18)$$

$$P = 0.$$

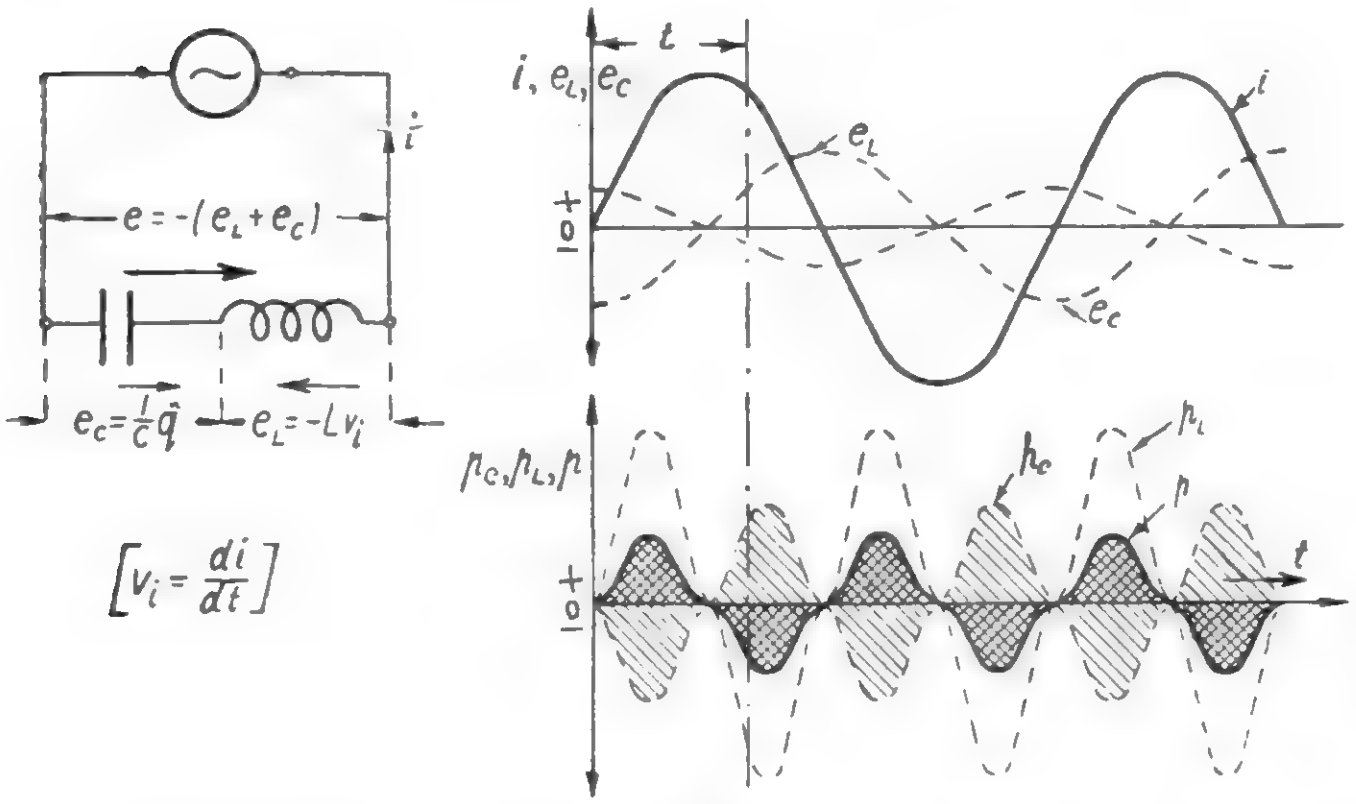


Рис. 70.

В любой момент t противодействия e_L и e_C противоположны по направлению; электродвижущей силе e приходится, следовательно, преодолевать

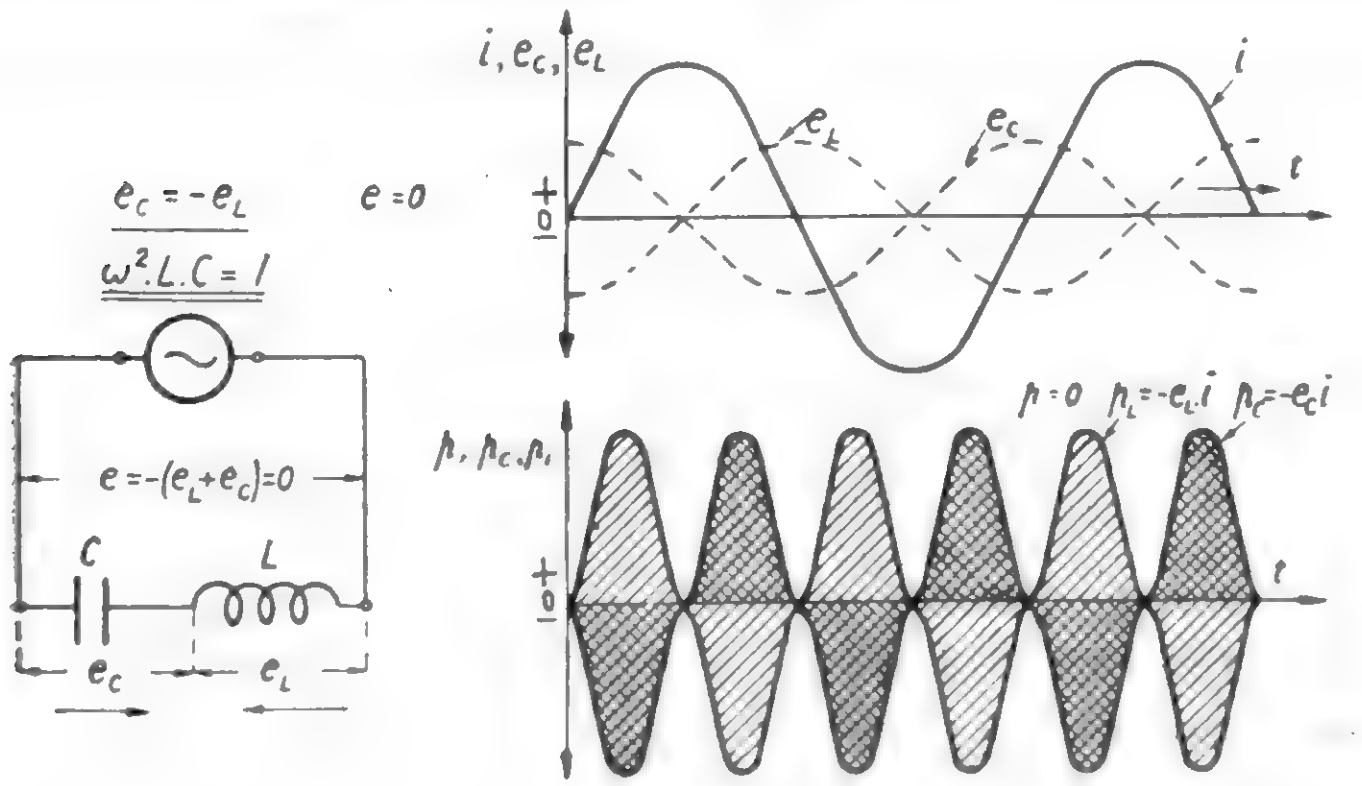


Рис. 71.

лишь разность их ($e_L - e_C$). Как видно на рис. 70, в то время как в катушке и конденсаторе (в магнитном и электрических полях) пульсирует соответ-

ственно полная мощность, отвечающая току i, в генераторе пульсирует лишь мощность, равная разности мощностей катушки и конденсатора. Результирующая средняя мощность (в данном идеальном контуре с исчезающе малым омическим сопротивлением) равна нулю.

Для числа периодов ν, удовлетворяющего условию: $\omega L = \frac{1}{\omega C}$,

т.-е. когда

$$\omega^2 LC = 1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (19)$$

противодействия e_L и e_C взаимно уравновешиваются, и ток в контуре может быть поддержан без электродвижущей силы e генератора, который может быть выключен из контура. Контур емкости и самоиндукции называют колебательным контуром; в случае нарушения в нем каким-либо способом электрического равновесия, в нем будут происходить колебания электрического тока („незатухающие") [1]) постоянной амплитуды с характерным для контура числом периодов, соответствующим соотношению $\omega^2 L \cdot C = 1$ (см. рис. 71). Так как $\omega = 2\pi\nu = \frac{2\pi}{T}$, то

собственный период колебания

$$\nu = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot C}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (20)$$

время одного колебания

$$T = \frac{1}{\nu} = 2\pi\sqrt{L \cdot C} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (21)$$

длина волны (см. табл. 4 пересчета ν, λ и T)

$$\lambda_{см} = 2\pi\sqrt{L_{см} \cdot C_{см}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (22)$$

[Выражение для длины волны $\lambda_{см}$ (в *см*) получается на основании соотношения: $\lambda = v \cdot T$, где v — скорость распространения электромагнитных колебаний в эфире = 300 000 *км/сек*. В выражении для $\lambda_{см}$ в формуле (22) L и C — в сантиметрах, в то время как во всех других формулах L — в генри, а C — в фарадах.]

В колебательном контуре (L, C) имеет место периодическое превращение энергии магнитного поля катушки $\left(\frac{I^2 L}{2}\right)$ в энергию электрического поля конденсатора $\left(\frac{CE^2}{2}\right)$ и обратно.

---

[1]) Мы рассматриваем идеальный случай контура без потерь.

ж) *Контур с L, C и R* (рис. 72 и 73).

При соединении L, C и R по схеме рис. 72 имеем:

$$E = I \cdot \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (23)$$

$$P = EI \cdot \cos\varphi = I^2 R \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (24)$$

$$\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2} = Z' \text{ — полное сопротивление контура.} \quad (25)$$

Для числа периодов, соответствующего условию резонанса ($\omega^2 LC = 1$) полное сопротивление Z' принимает наименьшее значение и равно R; при малом R оно ничтожно и равносильно замыканию генератора накоротко.

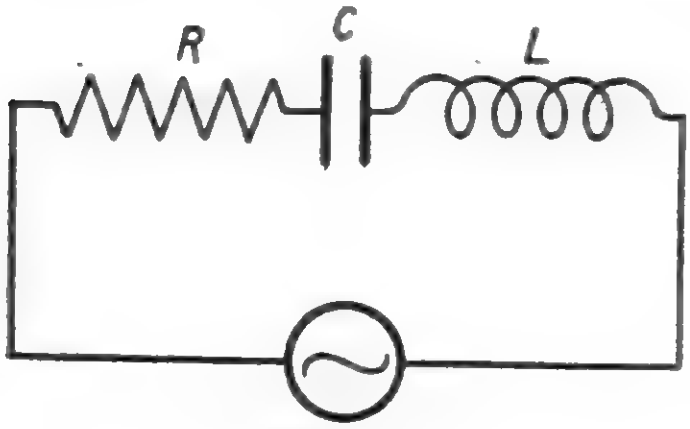


Рис. 72.

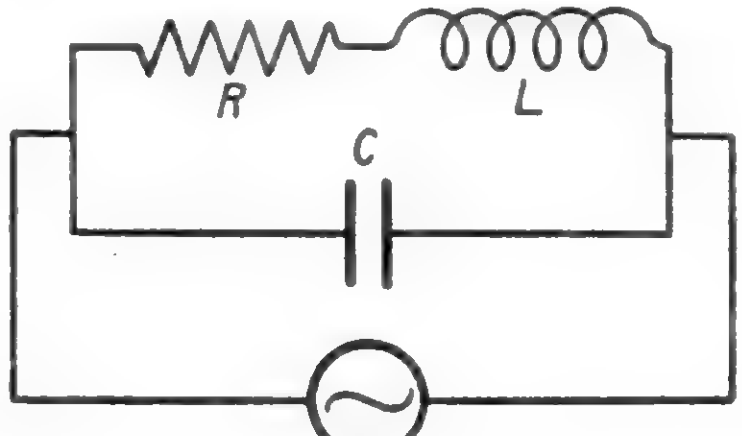


Рис. 73.

При соединении L, C и R по схеме рис. 73 („фильтр"):

$$E = I \sqrt{\frac{R^2 + (\omega L)^2}{(\omega C)^2 \cdot \left[R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2\right]}} \quad \ldots \quad (26)$$

$$\sqrt{\frac{R^2 + (\omega L)^2}{(\omega C)^2 \cdot \left[R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2\right]}} = Z'' \text{ — полное сопр. контура} \quad \ldots \quad (27)$$

В этом случае мы, наоборот, при малом R и числе периодов, удовлетворяющем условию резонанса ($\omega^2 L \cdot C = 1$), имеем чрезвычайно большое общее сопротивление в цепи генератора: $Z'' = \frac{L}{CR}$. На этом основано применение *фильтров* в технике радиоприема для отстройки от нежелательной станции.

Затухание.

Затухание, вызываемое потерями в контуре и вне его, состоит в постепенном уменьшении амплитуды колебаний (рис. 74). При этом

$$\frac{I_{n+1}}{I_n} = \frac{I_n}{I_{n-1}} = \text{const.} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (28)$$

В обычных контурах постоянство отношения двух последовательных амплитуд характеризует затухание; чаще всего пользуются логарифмическим декрементом *d*.

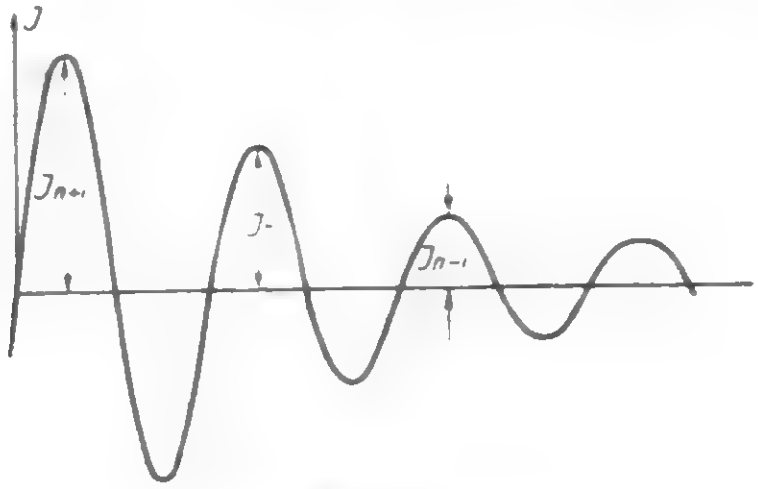


Рис. 74.

$$d = \lg_{нат.} \frac{I_{n+1}}{I_n} = \pi . R \sqrt{\frac{C}{L}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (29)$$

(R — в омах, C — в фарадах, L — в генри.)

Расчет собственной длины волны антенн.

1. Прямая вертикальная антенна:

$$\lambda = 4 \cdot l.$$

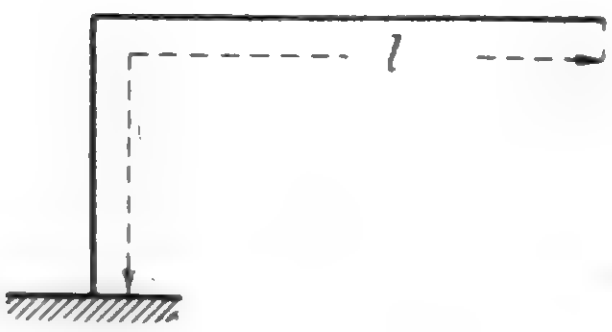


Рис. 75.

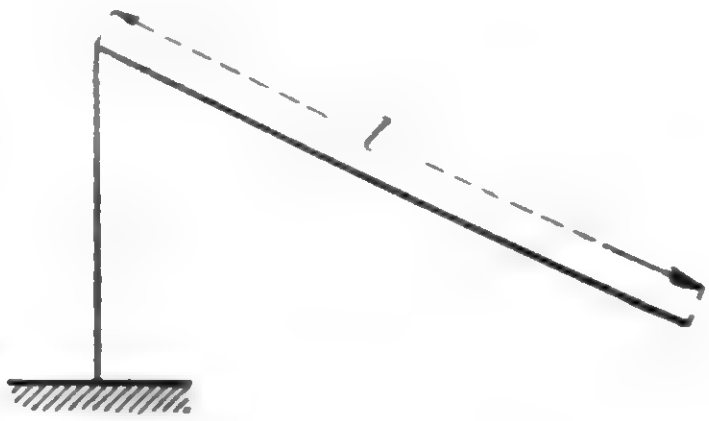


Рис. 76.

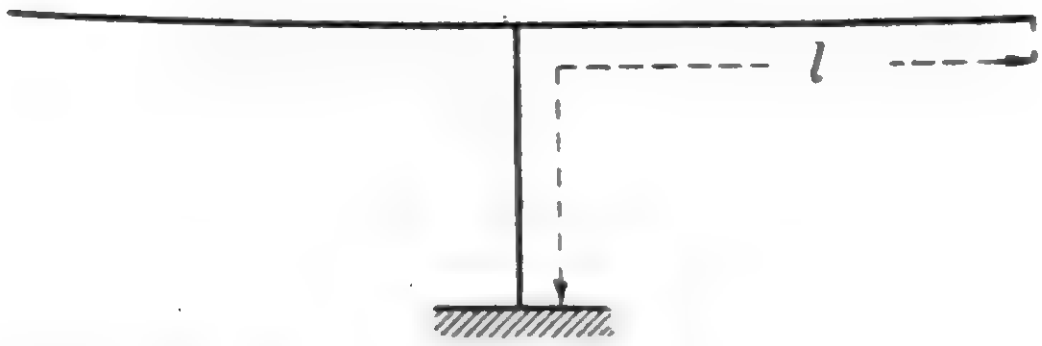


Рис. 77.

2. Г-антенна (рис. 75):

$$\lambda = 4{,}5 \cdot l$$

3. **Антенна, спускающаяся под углом** (рис. 76):

$$\lambda = 4{,}8l.$$

4. **Т-антенна** (рис. 77):

$$\lambda = 4{,}8l.$$

Собственная длина волны приемной рамки

по опытным данным:

$\lambda =$ от 4 до 6 l.

(Размеры рамок см. табл. 7 стр. 317.)

Наиболее употребительные схемы соединений.

Последовательно: *Параллельно:*

Источники тока.

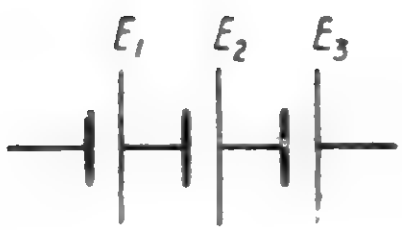


Рис. 78.

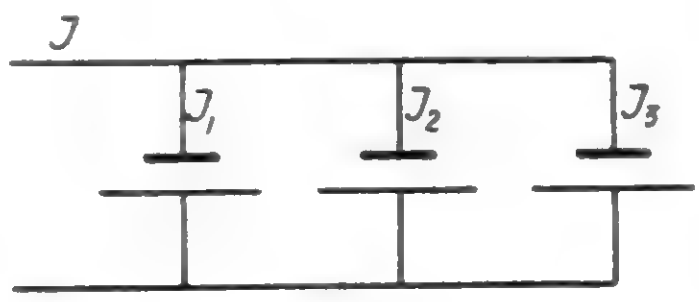


Рис. 79.

Электродвижущие силы суммируются:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + \cdots$$

Токи суммируются:

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \cdots$$

Сопротивления.

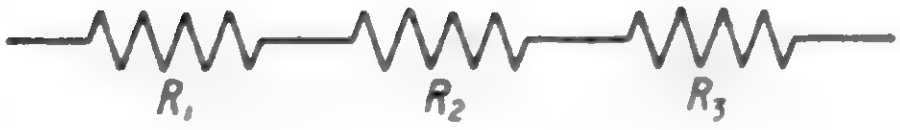


Рис. 80.

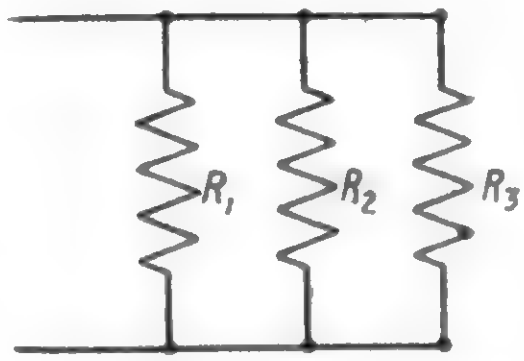


Рис. 81.

Сопротивления суммируются:

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \cdots$$

Проводимости суммируются:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \cdots$$

Катушки.

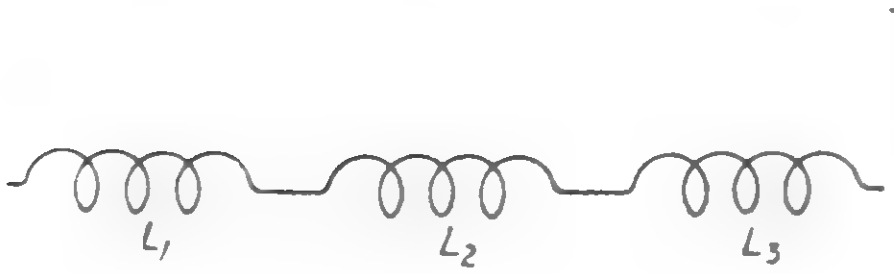


Рис. 82.

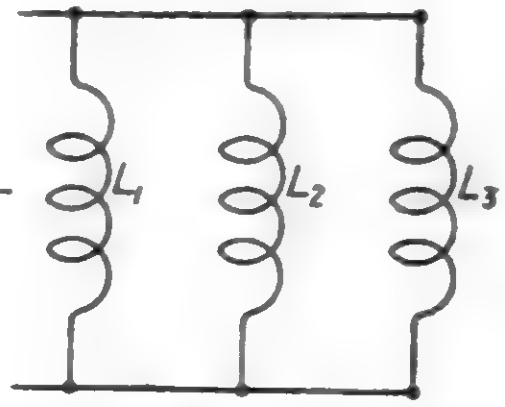


Рис. 83.

Результирующая самоиндукция = сумме отдельных самоиндукций:

$$L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots$$

Обратная величина результирующей самоиндукции = сумме обратных величин отдельных самоиндукций:

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$$

Конденсаторы.

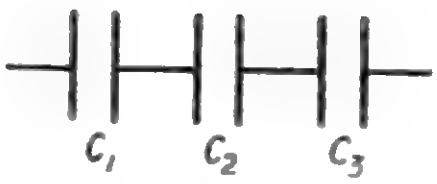


Рис. 84.

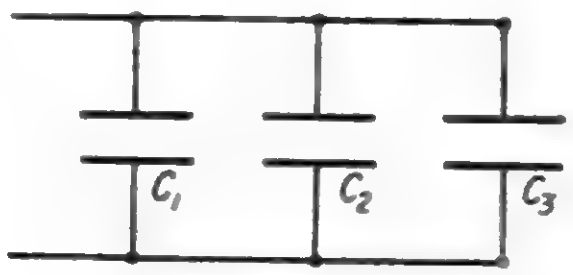


Рис. 85.

Обратная величина результирующей емкости = сумме обратных величин отдельных емкостей:

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$$

Результирующая емкость = сумме отдельных емкостей:

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$

Формулы для коэффициентов R, L и C для некоторых частных случаев.

а) R — коэффициент, характеризующий омическое (внутреннее) *сопротивление проволоки*, — зависит от материала, размеров проволоки (длины и сечения) и температуры. При данной температуре:

$$R = \rho \frac{l}{q} \text{ (омов)} \quad \dots\dots\dots\dots\dots\dots \quad (30)$$

? — „удельное сопротивление“ (характеризует данный материал) — сопротивление проволоки данного материала длиной в 1 *м* и сечением в 1 *мм*²

в омах; l — длина проволоки в метрах; q — сечение проволоки в *кв. мм*; R — сопротивление проволоки в омах.

Уд. сопротивление „ρ“ (при температуре 15° C*), температурный коэффициент „α“ и уд. вес „γ“ для наиболее употребительных материалов:*

Материал	ρ (при 15° C)	α	γ (вес в *г* одного *см*³)
Алюминий	0,03—0,05	0,0039	2,7
Свинец	0,22	0,0041	11,3
Железо	0,10—0,12	0,0045	7,8
Медь	0,018	0,0037	8,9
Латунь	0,07—0,08	0,0015	8,1—8,6
Нейзильбер	0,15—0,36	0,0002—04	8,5
Никель	0,10	0,0042	8,8
Ртуть	0,95	0,0009	13,6
Серебро	0,016—0,018	0,0034—40	10,5
Сталь	0,10—0,25	0,0052	7,8
Цинк	0,06	0,0042	7,1
Угольные электроды для ламп	60—80	—	—
Константан	0,5	0	8,8
Манганин	0,43	0	8,3
Никелин	0,32—0,43	0,0001—02	8,6

Для температуры в t°: $\rho_t = \rho\,[1 + \alpha(t - 15)]$.

б) L — *коэффициент самоиндукции*, характеризующий индуктивное сопротивление, для безъемкостной *однослойной катушки* (не содержащей железа) — приблизительно:

$$L = 10\,\frac{(n \cdot D)^2}{l} \cdot f \text{ (в сантиметрах)} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (31)$$

где: n — число витков, D и l — размеры катушки, показанные на рисунке 86 в сантиметрах; f — коэффициент, зависящий от отношения l/D, может быть взят из нижеследующей таблицы. Зависимость между L в *см* и L в генри дана в табл. 1 (стр. 314).

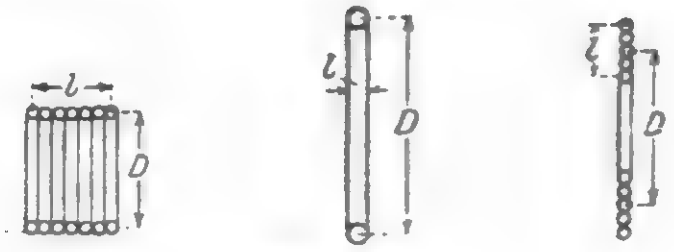


Рис. 86.

Таблица для f.

l/D	f	l/D	f	l/D	f	l/D	f
0,0001	0,0006	0,02	0,062	1,00	0,688	15	0,972
0,0002	0,0011	0,03	0,084	2,00	0,82	20	0,980
0,0003	0,0017	0,04	0,104	3,00	0,87	25	0,982
0,0004	0,00216	0,07	0,150	4,00	0,90	30	0,984
0,0005	0,00260	0,10	0,200	5,00	0,92	35	0,986
0,0006	0,00300	0,20	0,320	6,00	0,93	40	0,988
0,0007	0,00340	0,30	0,400	7,00	0,94	45	0,990
0,0008	0,00380	0,40	0,470	8,00	0,945	50	0,992
0,0009	0,00425	0,50	0,525	9,00	0,950		
0,0010	0,00465	0,60	0,570	10,00	0,955		
0,0025	0,01000	0,70	0,605				
0,0050	0,02000	0,80	0,635				
0,0100	0,03600	0,90	0,667				

в) *C — емкость пластинчатого конденсатора*:

$$C = \varepsilon \cdot \frac{F}{4\pi \cdot a} \cdot (n-1) \text{ (в } см\text{)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (32),$$

где n — полное число пластин конденсатора; F — поверхность одной пластины в $см^2$; a — расстояние между пластинками в $см$; $\pi = 3{,}14$; ε — диэлектрическая постоянная диэлектрика между пластинами, указанная в приводимой ниже таблице. Для воздушного конденсатора $\varepsilon = 1$.

Пересчет емкости в *см* на емкость в микрофарадах производится по таблице 2 (стр. 314).

Диэлектрическая постоянная „ε", пробивное напряжение слоя толщиной в 1 мм „U" (в kV) и удельное сопротивление „ρ'" (измеренное между двумя противолежащими поверхностями кубика с ребром в 1 см).

Материал	ε	U в kV	ρ'
Воздух (сухой)	1,0	2,7	∞
Эбонит (новый)	2,7	27	10^{18}
Керосин	2	—	10^{18}
Сера	4	—	10^{17}
Янтарь	2,8	—	5×10^{16}
Парафин	2,0	27	10^{16}
Парафинированная бумага	2	20	—
Шеллак	3—3,7	—	10^{16}
Касторовое масло	4,7	—	10^{15}
Фарфор (без глазури)	6	16	5×10^{14}
Стеклянные пластины	5—7	18	2×10^{13}
Парафинированн. красное дерево	2—8	—	4×10^{12}
Слюда	6—8	60	2×10^{12}
Линолеум	—	—	10^{12}
Прессшпан	—	12	10^{11}
Целлулоид	4	—	2×10^{10}
Итальянский мрамор	8,3	—	10^{10}
Фибра	—	5	5×10^{9}
Шифер	—	—	10^{8}
Парафинное масло	2—2,5	6—10	—

IV. ТАБЛИЦЫ

1. Таблица пересчета самоиндукции.

Генри	1	=	1 000 000 000 *см* = 10^9 *см*	
„	0,1	=	100 000 000 „	
„	0,01	=	10 000 000 „	
„	0,001	=	1 000 000 „	= 1 миллигенри (1 mH)
„	0,000 1	=	100 000 „	
„	0,000 01	=	10 000 „	
„	0,000 001	=	1 000 „	
„	0,000 000 1	=	100 „	
„	0,000 000 01	=	10 „	
„	0,000 000 001	=	1 „	

2. Таблица пересчета емкостей.

Микрофарады (μF)	1	=	900 000 *см*	
„	0,1	=	90 000 „	
„	0,01	=	9 000 „	
„	0,001	=	900 „	
„	0,000 1	=	90 „	
„	0,000 01	=	9 „	
см	1	=	0,000 001 11 μF	
„	10	=	0,000 011 1 „	
„	100	=	0,000 111 „	
„	1 000	=	0,001 11 „	
„	10 000	=	0,011 1 „	
„	100 000	=	0,111 „	
„	1 000 000	=	1,11 „	

3. Таблица длины волн λ и числа периодов ν.

$\lambda = c/\nu$ [1]

λ (в метрах)	ν (пер/сек.)	ν (пер/сек.)	λ (в метрах)
1	300 000 000	10	30 000 000
10	30 000 000	100	3 000 000
100	3 000 000	1 000	300 000
1 000	300 000	10 000	30 000
10 000	30 000	100 000	3 000
100 000	3 000	1 000 000	300
1 000 000	300	10 000 000	30
10 000 000	30	100 000 000	3

[1]) *c* (скорость света) = 300 000 000 *м/сек.*

4. Длина волны „λ", число периодов в сек ν, время одного периода T ($\nu \cdot T = 1$), индуктивное сопротивление R_L и емкостное R_C.

λ	ν	T	R_L для $L = 1$ mH	R_C для $C = 1$ μF	R_C для $C = 1\,000$ см
Километров		0,001 сек. (миллисекунд)	Омов	Омов	Омов × 1 000 (килоомов)
∞	0	∞	0	∞	∞
6 000	50	20	0,31	3 183	2 860
300	1 000	1	6,28	159	143
30	10 000	0,1	62,8	15,9	14,3
10	30 000	0,033	188,5	5,3	4,77
3	100 000	0,01	628,0	1,59	1,43
1	300 000	0,0033	1 885,0	0,53	0,48
Метров	× 1 000	× 0,000001 (микросекунд)	× 1 000 (килоомов)	Омов	Омов
3 000	100	10	0,63	1,59	1 430
2 000	150	6,67	0,94	1,06	955
1 500	200	5	1,25	0,80	716
1 000	300	3,33	1,88	0,53	477
800	375	2,71	2,36	0,42	382
600	500	2	3,14	0,318	286
500	600	1,67	3,77	0,265	239
400	750	1,36	4,6	0,212	191
300	1 000	1,0	6,3	0,159	143
200	1 500	0,67	9,4	0,106	95,5
100	3 000	0,33	18,8	0,053	47,7
50	6 000	0,17	37,7	0,027	23,9
0	∞	0	∞	0	0

Промежуточные значения для λ и ν могут быть взяты из графика рис. 86, где на вертикальной черте слева нанесена шкала длин волн в метрах, а справа соответственно шкала чисел периодов. Так, например, $\lambda = 1\,100$ *м* соответствует $\nu = 275\,000$ пер./сек.

5. Наиболее замечательные числа периодов и длины волн.

	ν	λ
Обычный перемени. ток	50	6 000 *км*
Телефонные токи	800	375 *км*
Сверхмощные радиостанц.	6×10^4 — $1{,}5 \times 10^4$	5 000 — 20 000 *м*
Крупные „	$7{,}5 \times 10^4$ — 4×10^4	4 000 — 7 500 *м*
Средние „	1×10^6 — 3×10^5	300 — 1 000 *м*
Станции морской связи и радиовещательные . .	1×10^6 — 4×10^5	300 — 750 *м*
Герцевы волны	5×10^8 — 2×10^6	60 — 150 *м*
Наиболее короткие электрич. волны (А. Глаголева-Аркадьева).	—	0,082 *мм*
Ртутная лампа	10^{12}	314 μ [1]
Свет Вельсбаха	3×10^{12}	100 μ
Граница видимого спектра	$3{,}75 \times 10^{14}$	0,8 μ
Красный свет	$4{,}5 \times 10^{14}$	0,67 μ
Фиолетовый свет	8×10^{14}	0,38 μ
Ультрафиолетовые лучи .	$8{,}5 \times 10^{14}$ — 3×10^{15}	0,36 — 0,1 μ
Наиб. длинные (мягкие) рентгеновские лучи	$2{,}5 \times 10^{17}$	0,012 μ
Наиб. короткие (жесткие) рентгеновские лучи .	$6{,}0 \times 10^{19}$	0,000 005 μ

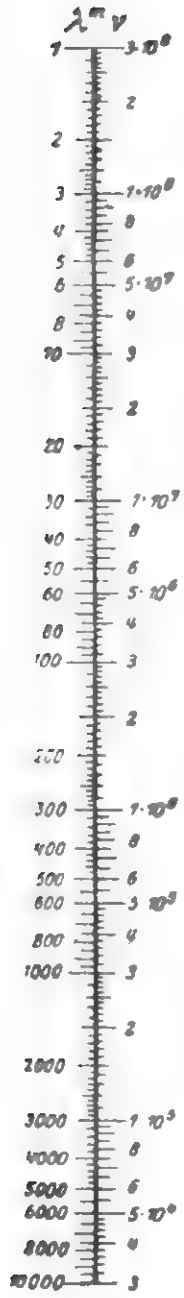


Рис. 87.

[1]) $\mu = \frac{1}{1\,000}$ *мм*.

6. Номографическая таблица (рис. 87) для:

$$\lambda_{см} = 2\pi \cdot \sqrt{C_{см} L_{см}}; \quad C = \lambda^2 / 4\pi^2 L; \quad L = \lambda^2 / 4\pi^2 C.$$

$\pi = 3{,}14$.

Способ пользования таблицей: зная две из трех величин — λ, C и L, — проводят через соответствующие деления двух вертикальных шкал прямую и в пересечении этой прямой с третьей вертикальной шкалой находят искомую величину. Так, например, если даны: $L = 1 \cdot 10^6$ *см* и $\lambda = 2\,000$ *м*, то соответственно $C = 1\,000$ *см*, согласно пунктирной прямой рис. 87а.

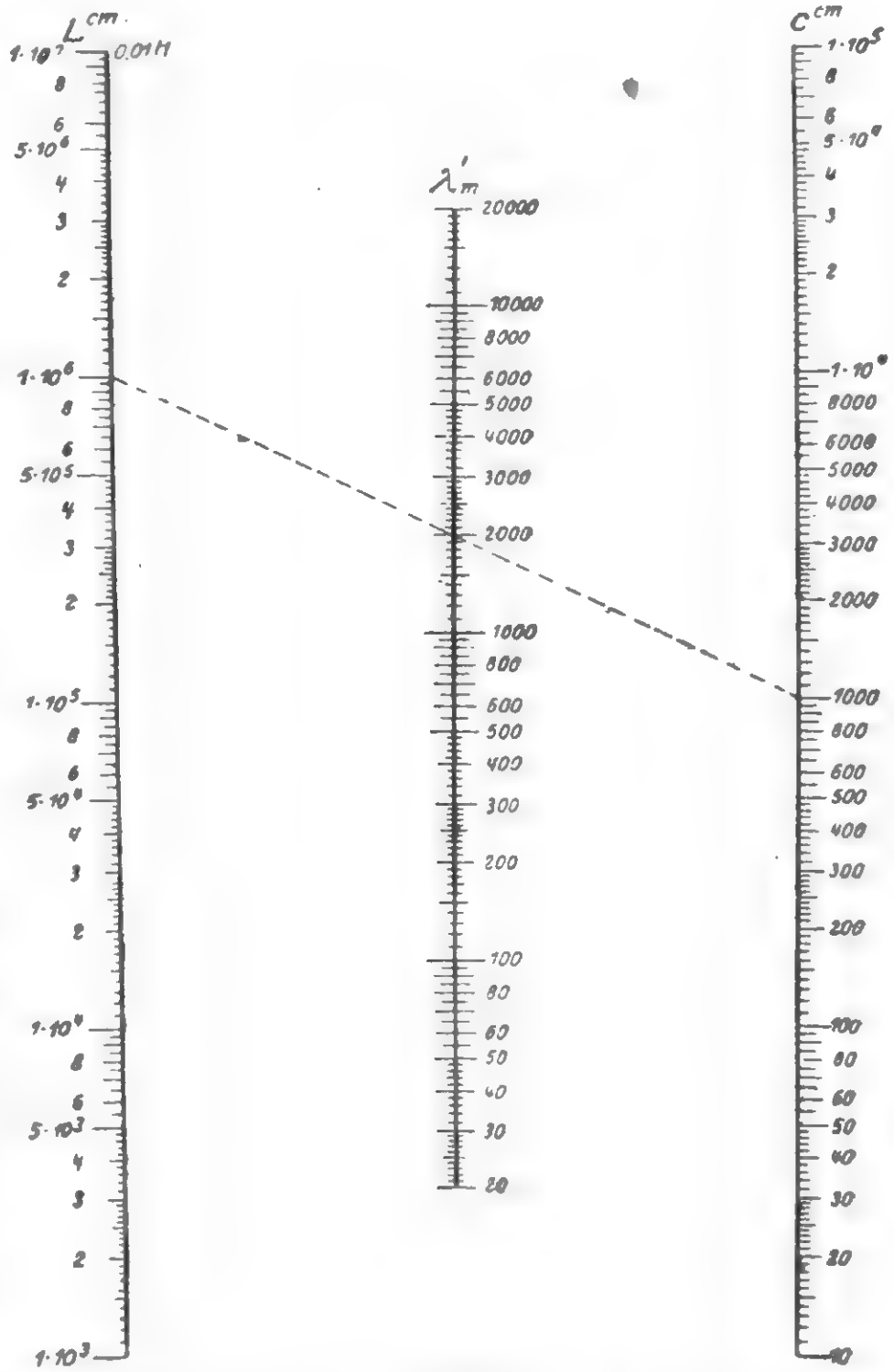


Рис. 87а.

7. Таблица числа витков приемных рамок (по Л. Б. Слепян в „Т и Т. б-п". № 32 за 1925 г.)

Длина волны λ в *м* \ Размеры рамки в *м*×*м*	0,5×0,5	1×1	1,5×1,5	2×2	3×3	10×10	20×20
300	8	5	4	4	3	—	—
500	12	8	7	6	5	2	—
1 000	25	18	14	12	10	4	2
1 500	36	28	22	18	15	6	3
2 000	50	36	28	24	20	8	4
3 000	75	58	45	38	30	10	5
4 000	100	80	60	50	40	12	6

8. Сотовые катушки.

Число витков	Диаметр проволоки в *мм*	Омическое сопротивление (приблизительно)	Длина проволоки в *м*	Внешний диаметр катушки в *см*	Катушка пригодна для длин волн в *м* (при $C = 1000$ *см*)	Самоиндукция в *см*	Приблизительная емкость (измеренная на хороших катушках)
25	0,56	0,5	4	5,5	180 — 430	$0{,}052 \times 10^6$	—
35		0,75	6	5,6	200 — 560	$0{,}088 \times 10^6$	—
50		1,25	9	5,7	250 — 610	$0{,}106 \times 10^6$	—
75		1,5	14	5,9	400 — 1 000	$0{,}293 \times 10^6$	28
100		1,75	20	6,2	500 — 1 300	$0{,}54 \times 10^6$	22
150		2,5	30	6,6	700 — 2 000	$1{,}14 \times 10^6$	17
200		4,25	42	6,9	1 000 — 2 800	$2{,}19 \times 10^6$	15
250	0,50	5,5	50	7,2	1 300 — 3 600	$3{,}68 \times 10^6$	13
300		6,0	63	7,6	1 600 — 4 260	$5{,}17 \times 10^6$	12
400		9,0	84	8,0	2 000 — 5 575	$8{,}75 \times 10^6$	10
500		11,0	115	9,2	2 500 — 7 150	$14{,}4 \times 10^6$	9
600		12,5	122	7,8	3 200 — 8 350	$19{,}7 \times 10^6$	—
750	0,36	20,5	160	8,2	4 000—10 600	$31{,}7 \times 10^6$	—
1 000		36,0	225	9,3	6 000—14 500	$59{,}3 \times 10^6$	—

9. *Катодные лампы.*

Главнейшие данные об изготовляемых в Союзе приемных лампах.

Т И П	Накал		Анод		Проницаемость в %	Крутизна в mA/V	ЗАВОД
	Напряжение в V	Ток в A	Напряжение в V	Ток в mA			
Р—5	3,8	0,5	60 — 80	—	—	0,32	Заводы Треста слабых токов
„Микро“	3,6	0,06	60 — 80	—	—	0,37	
РБ	4	0,48	80	—	—	—	
Р. Д. С. (двухсетчатая)	3,9	0,36	8	—	—	—	
УА (усилит.)	3,7	0,5	80	5	10	0,3	Нижегородская лаборатория НКПиТ
ДА (детект.)	3,7	0,5	40 — 80	5	10	0,3	
ТА („Микро“) . . .	3,7	0,06	40	5	12	0,27	
ТВ („Малютка“) . . .	3,0	0,048	6	2	13	0,25	
ГБ (для дл. волн) . .	5,2	1,03	100 — 200	10	9	1,0	
ГБ (для кор. волн) . .	5,2	1,03	100 — 200	10	9	1,0	

10. Таблица отдаваемой мощности и тока для трансформаторов, по П. Лертесу.

[Таблица показывает, как с ухудшением подгонки сопротивления трансформатора к внутреннему сопротивлению лампы ухудшается отдача мощности и тока. Потери в самом трансформаторе принимаются ничтожными.]

Внутреннее сопротивление лампы в омах	Сопротивление трансформатора в омах	Максимально отдаваемая мощность в %	Максимально отдаваемый ток в %
100 000	100 000	100,0	100,0
„	75 000	98,5	99
„	66 000	96,5	98
„	50 000	89,2	94
„	33 000	75,2	87
„	25 000	64,1	80
„	10 000	3i,3	55,5
„	5 000	18,2	42,5
„	2 500	9,5	31
„	1 000	3,9	20

11. Таблица удельных весов.

(Удельный вес воды при 4° С = 1.)

Платина	21,4	Алюминий	2,7
Золото	19,2	Стекло	2,4—2,6
Вольфрам	19,1	Фарфор	2,1—2,5
Свинец	11,3	Графит	1,8—2,4
Серебро	10,5	Сера	2,0
Медь	8,9	Магний	1,7
Молибден	8,6	Эбонит	1,2
Латунь	8,4	Янтарь	1,1
Никель	8,3	Воск	0,97
Сталь	7,8	Дуб (сухой)	1,1
Железо	7,8	Красное дерево (сух.)	1,1
Чугун	7,1—7,7	Клен (сух.)	0,65
Свинцовый блеск	7,8	Ясень	0,64
Олово	7,3	Бук	0,59
Цинк	7,1	Ольха	0,50
Теллур	6,1	Липа	0,44

12. Таблица точек плавления и замерзания.

(При давлении в 760 *мм* ртутного столба.)

	В градусах С		В градусах С
Вольфрам	около 3 000	Сера	113
Тантал	„ 2 900	Натрий	97,5
Иридий	„ 2 300	Нафталин	80
Платина	1 750	Воск	64
Берл. фарфор	1 550	Калий	62
Железо (чистое)	1 510	Парафин	54
Никель	1 450	Стеарин	50
Свар. железо	1 350—1 450	Фосфор	44
Сталь	1 300—1 400	Бензин	5,6
Дом. шлаки	1 300—1 430	Вода	0
Марганец	1 245	„ морская	—2,5
Чугун серый	1 200	Скипидар	—10
„ белый	1 130	Повар. соль, насыщенный раствор	—18
Медь	1 083	Льняное масло	—20
Золото	1 064	Глицерин	—20
Серебро	961	Ртуть	—39
Латунь	около 900	Хлористый кальций, насыщ. раствор	—40
Бронза	„ 900	Хлороформ	—64
Алюминий	657	Серн. кислота	—76
Сурьма	630	Аммиак	—78
Цинк	419	Углекислота	—79
Свинец	327	Хлор	—102
Кадмий	321	Эфир	—118
Висмут	269	Алкоголь	—118
Олово	232	Азот	—210
Сплавы для паяния	94—210	Кислород	—227
Каучук	125		

13. Таблица точек кипения.

(При давлении в 760 *мм* ртутного столба.)

	В град. С		В град. С
Цинк	915	Хлороформ	61
Сера	445	Сероуглерод	46
Ртуть	357	Эфир	35
Льняное масло	316	Сернист. кислота	— 10
Парафин	300	Хлорметил	— 24
Глицерин	290	Аммиак	— 33
Фосфор	290	Хлор	— 34
Нафталин	218	Углекислота	— 78
Хлорист. кальций, насыщ. раствор	180	Ацетилен	— 84
Скипидар	160	Кислород	— 183
Повар. соль, насыщ. раствор	108	Аргон	— 186
Вода	100	Углекислота	— 190
Бензин	80	Азот	— 196
Алкоголь	78,5	Водород	— 253
		Гелий	— 268

14. Сравнение времени в различных частях мира.

Когда *в Средней Европе* (Германии, Швейцарии, Дании, Норвегии, Италии, Австрии, Венгрии, Югославии, Чехо-Словакии) часы показывают 12.00

То в то же время часы в:

Англии, Ирландии, Франции, Бельгии, Испании, Португалии, Алжире, показывают 11.00

В Исландии, Мадейре, Сиерра-Моне 10.00

„ Капо-Верде и на Азорских островах 09.00

На востоке Бразилии 08.00

„ востоке Канады, в центр. Бразилии и Чили 07.00

В центр. Канаде, в восточной части С.-А. С. Ш., в зап. Бразилии и Перу 06.00

„ зап. Канаде, в центр. части С.-А. С. Ш. и в Гондурасе . . . 05.00

„ зап. части С.-А. С. Ш. 04.00

„ Калифорнии и Британской Колумбии 03.00

На Юконе и Аляске 02.00

В	Самоа	01.00
„	Румынии, Болгарии, Греции, Египте и Турции	13.00
„	*Москве, Ленинграде, Харькове и европ. части СССР*	14.00
„	Сомали и на Мадагаскаре	14.00
„	Маврикии	15.00
„	Португальской Индии	16.00
„	Индии и Бурма	17.00
„	Индокитае	18.00
„	зап. Австралии, Борнео, на Филиппинах, на Китайском побережье, около Гонконга и на Формозе	19.00
„	Японии и Корее	20.00
„	Новой Гвинее, Новом Южном Уэльсе, Квинсланде и Тасмании	21.00

15. Международный сигнал времени.

По системе „ОНОГО“ (знаки О, Н и Г).

Предварительные сигналы (···—) 12.55,
главные сигналы 12.57 — 1.00
(утром и в полдень).

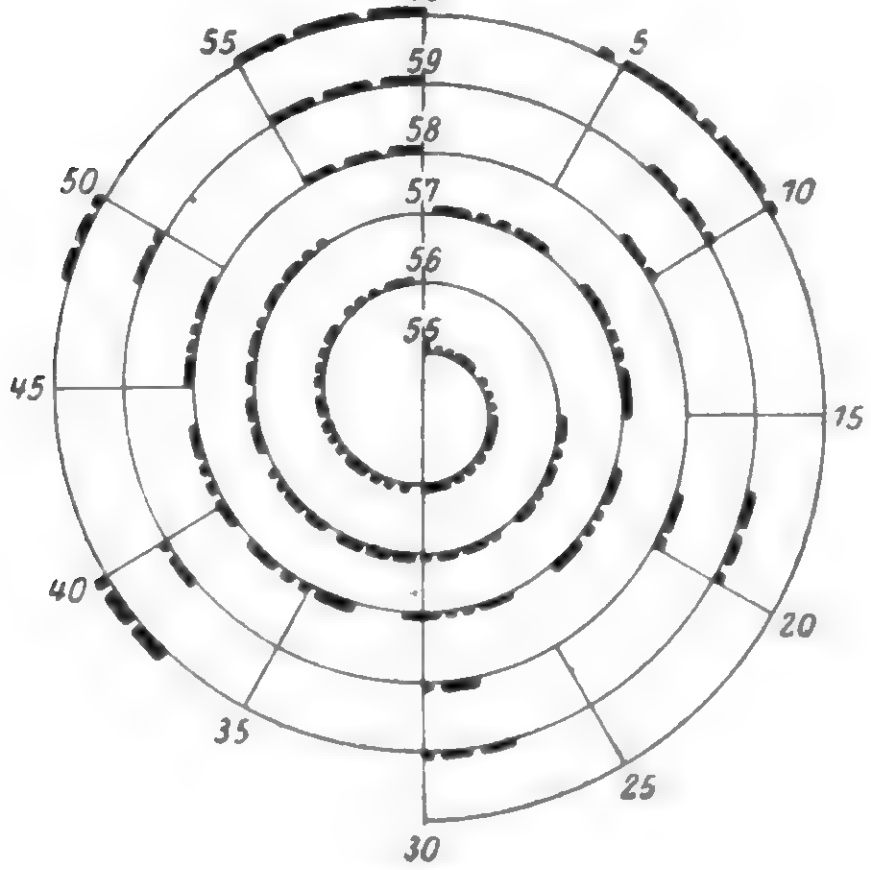


Рис. 88.

РАДИОХРОНИКА В ИЛЛЮСТРАЦИЯХ

1-я Всесоюзная Радиовыставка в Москве (лето — осень 1925 г.).— Давентри (5XX) — первая сверхмощная радиовещательная станция мира. — Радиомаяк Маркони. — Современная американская радиолюбительская аппаратура.— Новинки германской радиоаппаратуры. — Простые выпрямители для зарядки аккумуляторов.— Мощные громкоговорители. — Распространенные микрофоны. — Радиолюбительство и короткие волны. — Радиорепортаж. — Радиолюбители, о которых говорят.

Трест слабых токов на выставке.

Рис. 1.

„Всесоюзный Трест для радиолюбителей города и деревни".

Витрина радиоприемников, усилителей, громкоговорителей и отдельных принадлежностей.

ВЫСТАВКА В МОСКВЕ (лето — осень 1925 г.)

Катодные лампы и выпрямители русского производства.

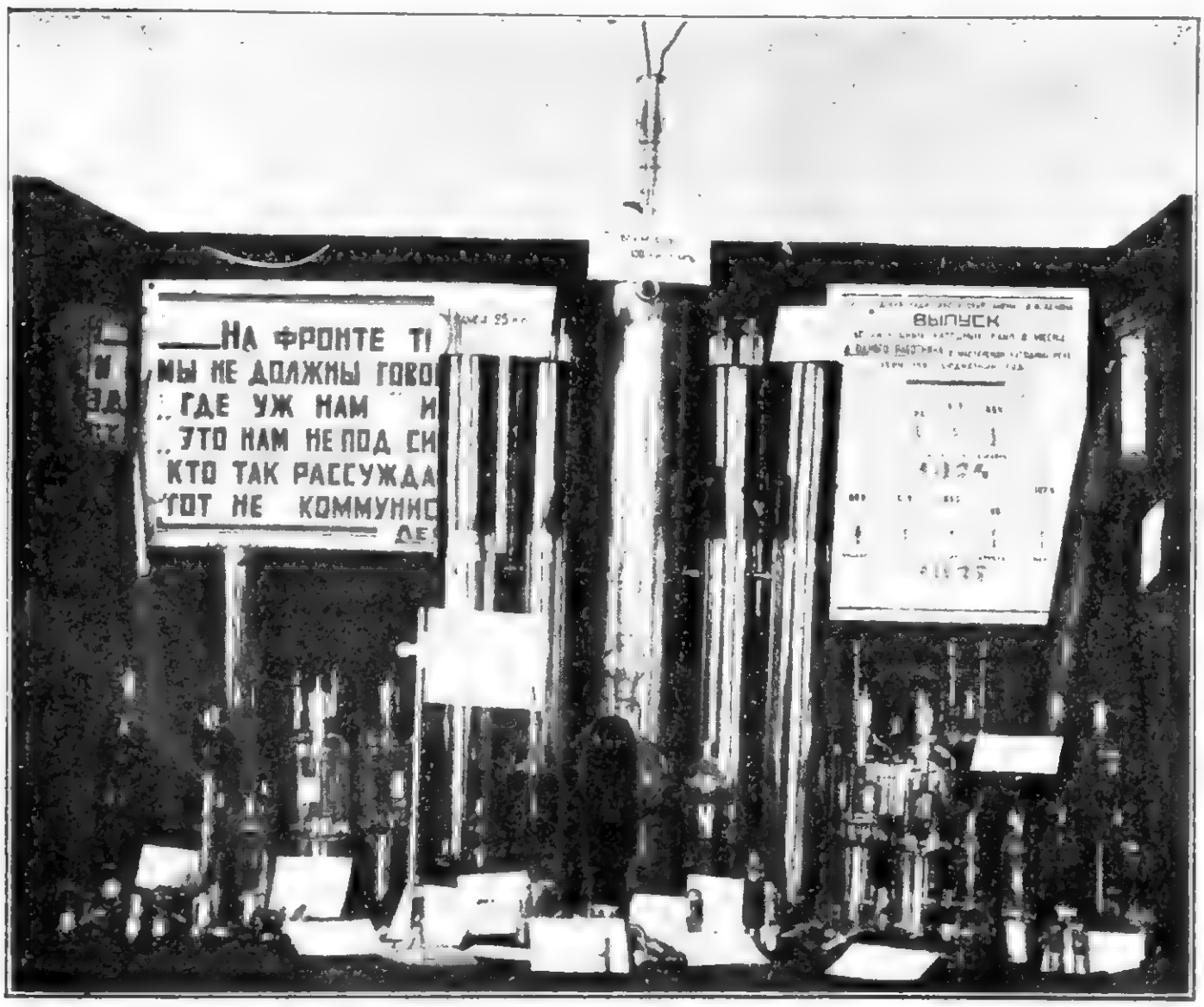


Рис. 2. *Лампы Нижегородской Радиолаборатории.*

Посредине — первая модель мощной лампы в 100 kW проф. М. А. Бонч-Бруевича, предназначенной для сверхмощной радиовещательной установки на Шаболовке (в Москве).

Рис. 3. *Лампы Треста слабых токов.*

Слева — генераторные лампы мощностью в 250 ватт, справа — маломощные генераторные и усилительные лампы. (На выставке были также выставлены мощные лампы изготовления Электровакуумного завода Треста в 25 kW.)

ПЕРВАЯ ВСЕСОЮЗНАЯ РАДИО

Нижегородская Радиолаборатория на Всесоюзной Выставке.

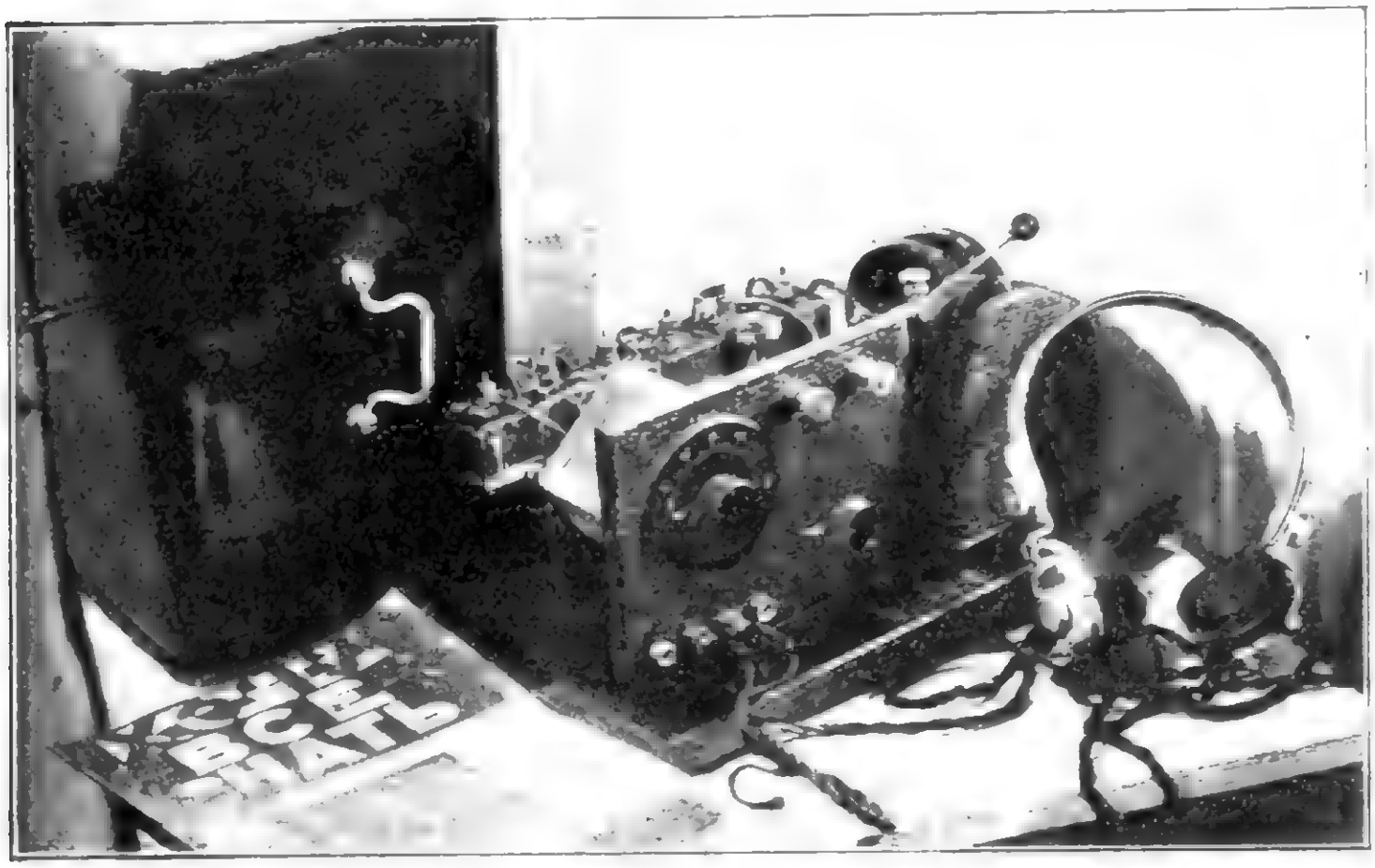


Рис. 4. *„Микродин“.*

Регенеративный приемник, для которого достаточно анодной батареи в 4—8 вольт. В случае применения специальной лампы „Малютка“ для полного снаряжения приемника достаточно одной батарейки для карманного фонаря.

Рис. 5. *Многоламповые приемники Радиолаборатории.*

В ящик приемника, что слева, включен громкоговоритель, рупор которого виден в виде воронки.

ВЫСТАВКА В МОСКВЕ (*лето — осень 1925 г.*)

Нижегородская Радиолаборатория на Всесоюзной Выставке.

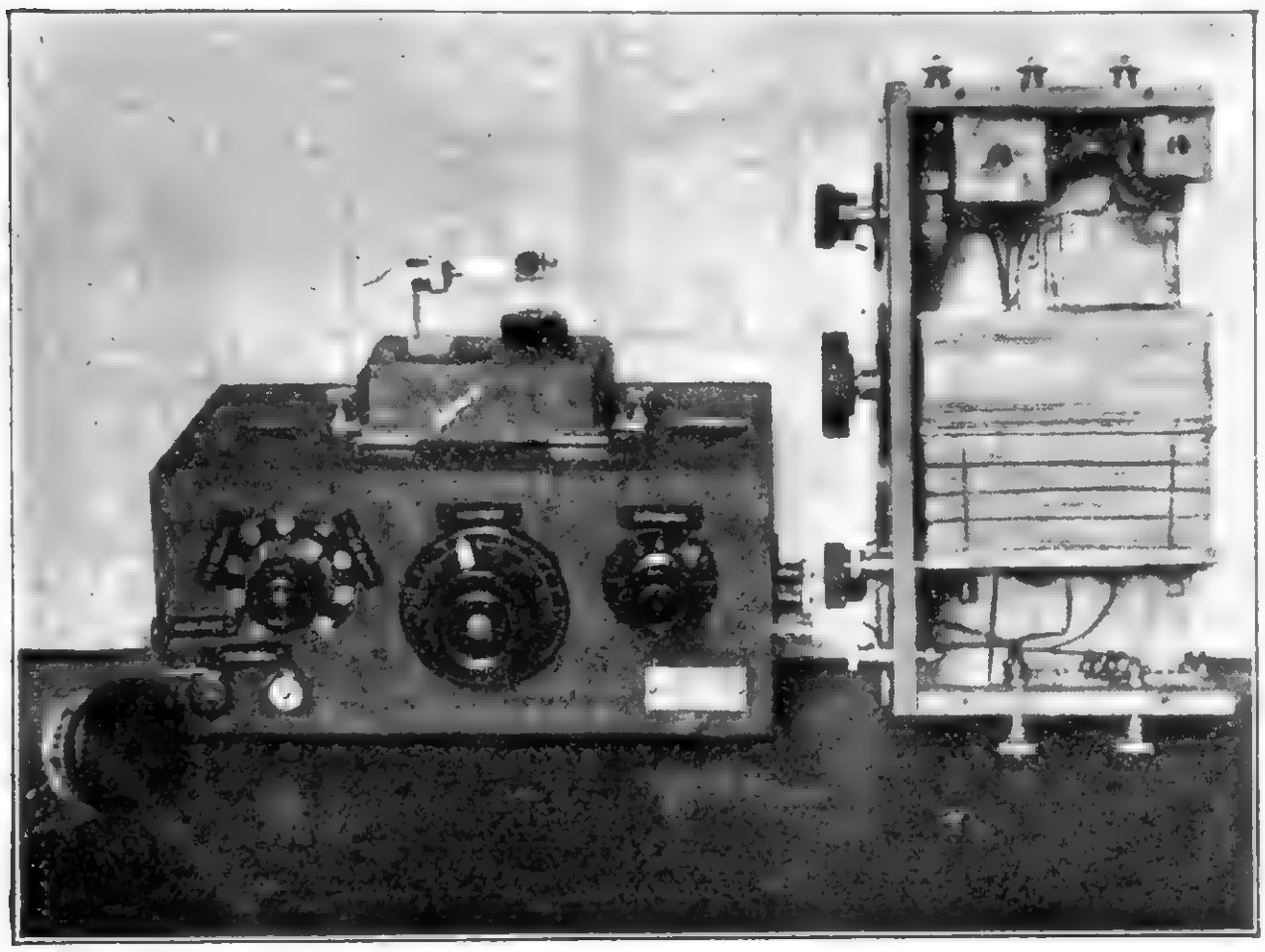


Рис. 6. *„Кристадин" О. В. Лосева.*
Приемник с генерирующим кристаллом-детектором (цинкит).

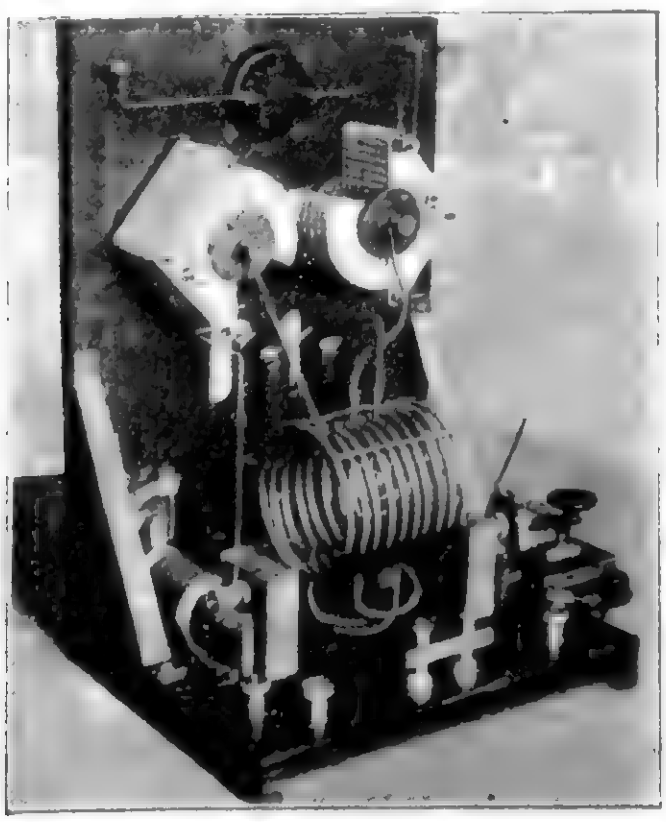


Рис. 7. *Любительский передатчик на короткие волны.*

ПЕРВАЯ ВСЕСОЮЗНАЯ РАДИО

Нижегородская Радиолаборатория на Всесоюзной Выставке.

Рис. 8. *Мощный коротковолнный передатчик.*

Установка показана в том виде, в каком она работала на радиостанции им. Коминтерна. Первичная мощность 25—40 kW. Передатчик этот работал с Америкой.

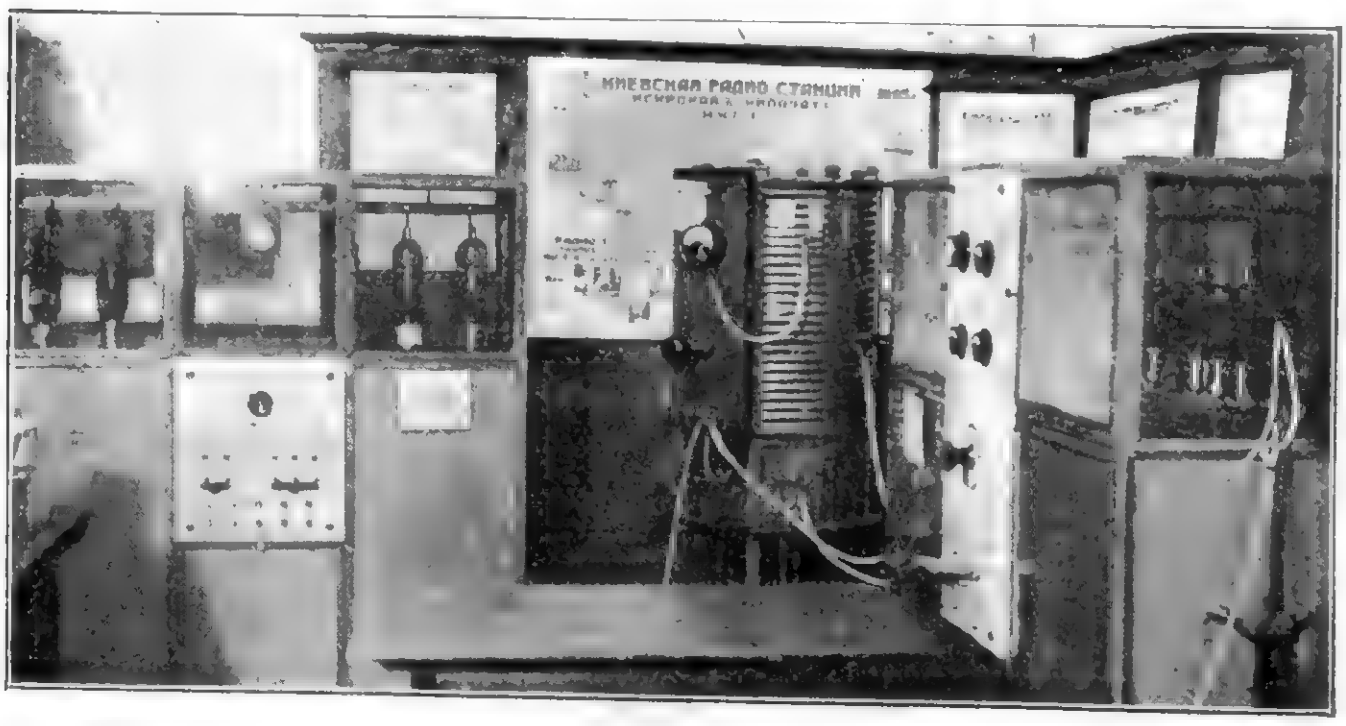


Рис. 9. *Радиофонный ламповый передатчик типа „Малый Коминтерн".*

Слева направо: шкаф выпрямителей, антенный автотрансформатор, генераторно - модуляторный шкаф, микрофон. (Подробное описание дано в „Новостях Радио", № 21 за 1925 г.)

ВЫСТАВКА В МОСКВЕ (лето — осень 1925 г.)

Московский Губернский Совет Профессиональных Союзов на Всесоюзной Радиовыставке.

Рис. 10. *Отдел МГСПС на выставке.*

Посредине — старый передатчик МГСПС. — Справа—усилители, приемники и передатчик профсоюза металлистов.—Слева — работы кружка печатников.

ДАВЕНТРИ [1]) (5XX) — ПЕРВАЯ

27 июля 1925 года в Давентри (Англия) торжественно открыта первая сверхмощная радиовещательная станция мира (5XX). Мощность ее —25 kW в антенне — современем будет повышена до 40 kW. Станция расположена в центре Великобритании и предназначена не только для обслуживания широких кругов любителей англичан, обладателей кристаллических приемников, но и для будущего международного обмена радиопрограммами как с европейскими странами, так и с Америкой.

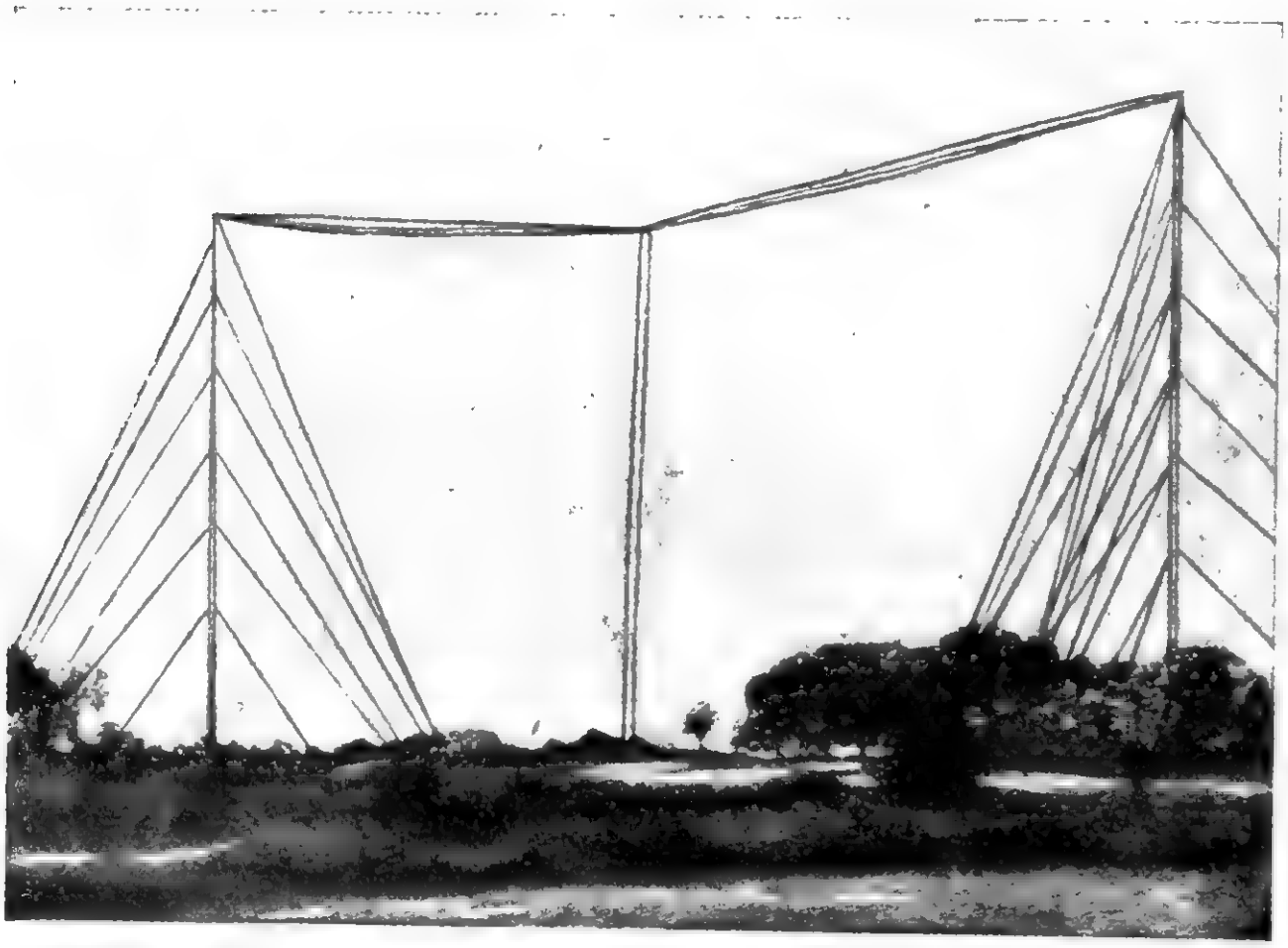


Рис. 11. *Антенное устройство Давентри.*

Мачты вышиной 150 *м*, расстояние между ними 240 *м*. Антенна Т-образная из 10 проводов, ввод — из 6 проводов.

---

[1]) Описание станции помещено в „*Radio News*“, дек. 1925 г., „*Wireless World*“, 5 авг. 1925 г. и в „Радиолюбитель“ № 7 1926 г.

СВЕРХМОЩНАЯ СТАНЦИЯ МИРА

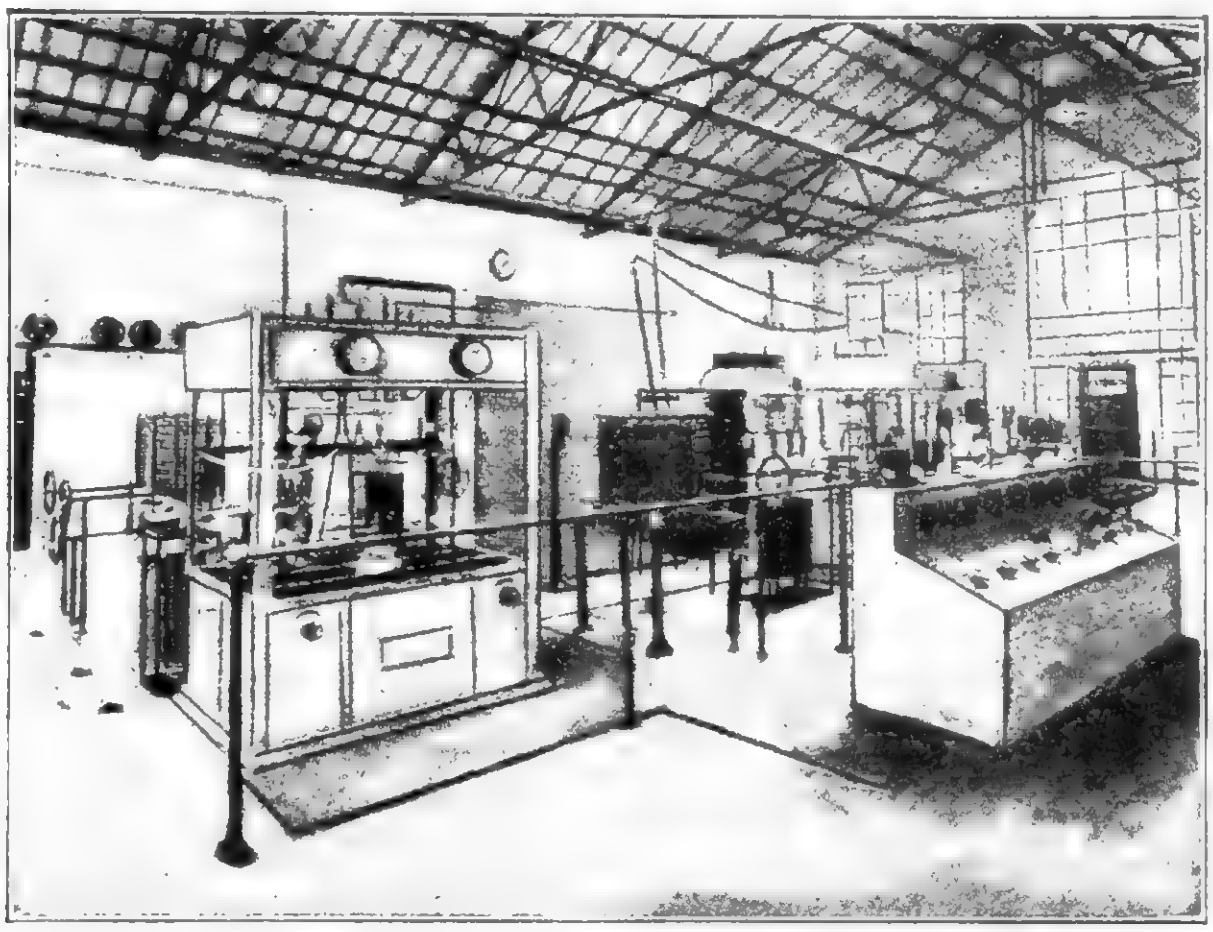


Рис. 12. *Внутреннее устройство Давентри.*
Передающее устройство и управление им.

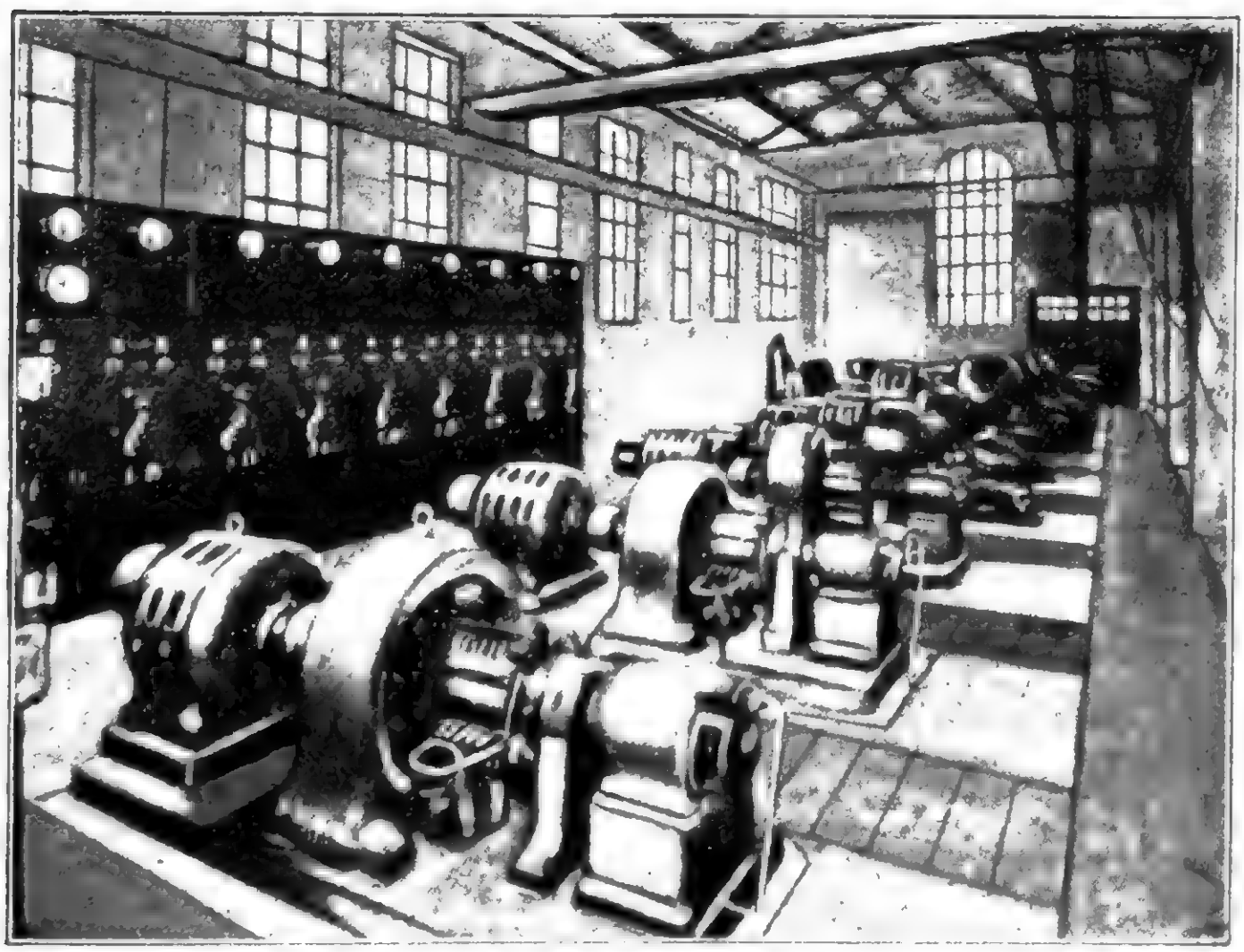


Рис. 13. *Машинный зал и распределительный щит Давентри.*
В зале помещаются: 3 моторгенератора по 70 kW, дающих переменный ток 300 периодов при 1 000 V; 2 таких же моторгенератора по 25 kW и 3 моторгенератора по 10 kW, дающих пост. ток при 20 - 30 V.

РАДИОМАЯК МАРКОНИ

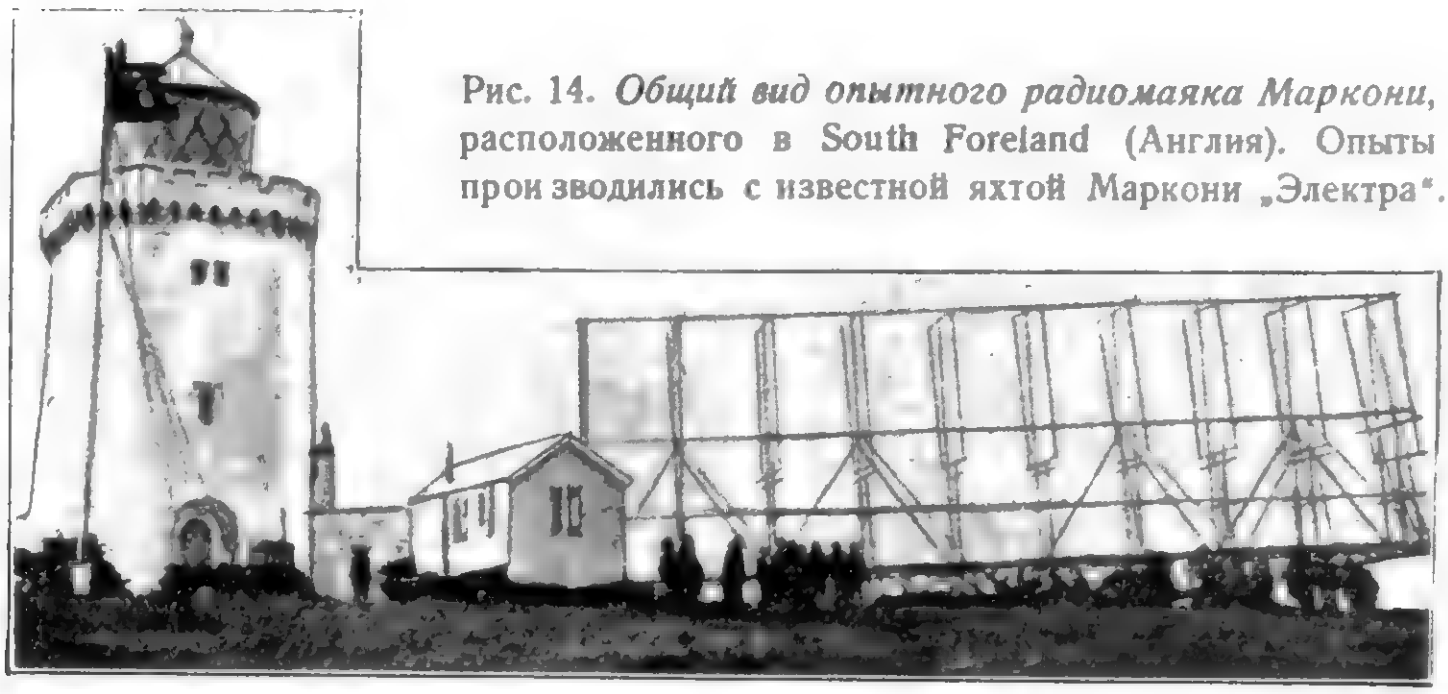


Рис. 14. *Общий вид опытного радиомаяка Маркони*, расположенного в South Foreland (Англия). Опыты производились с известной яхтой Маркони „Электра".

Радиомаяк Маркони (описанный в статье П. Н. Куксенко)— весьма интересное применение коротких волн. Он представляет собой вращающуюся *направленную антенну, излучающую в определенном направлении* (в угле в 15°) волну в 6 *м* на расстояние около 170 *км*. Короткая волна дает возможность резко направленного излучения, чрезвычайной простоты приема и независимость от всяких мешающих действий. Антенна с рефлектором, а вместе с ними и направление, по которому излучается волна, непрерывно и равномерно вращаются (подобно обычному световому маяку). В течение полного оборота передаются определенные буквы азбуки Морзе, так что каждому сектору излучения соответствует определенный знак алфавита Морзе. Располагая на корабле „картой радиомаяка", нетрудно определить положение его. Буквы Морзе даются со скоростью 10 букв в минуту и легко принимаются обычным персоналом на самое простое приемное устройство. Мощность маяка — 250 ватт; надежность работы его от туманов, конечно, не зависит.

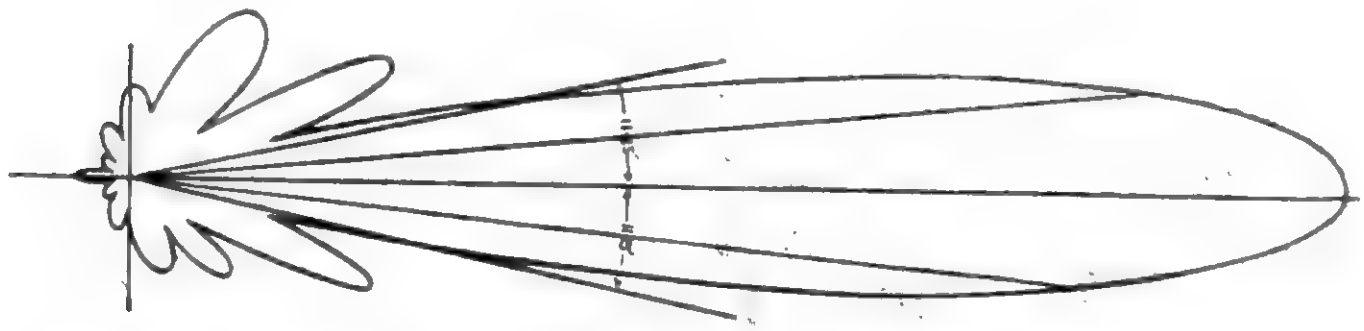


Рис. 15. *Полярная кривая силы излучения направленной антенны Маркони—*

показывает в каком небольшом угле сосредоточено излучение.

РАДИОМАЯК МАРКОНИ

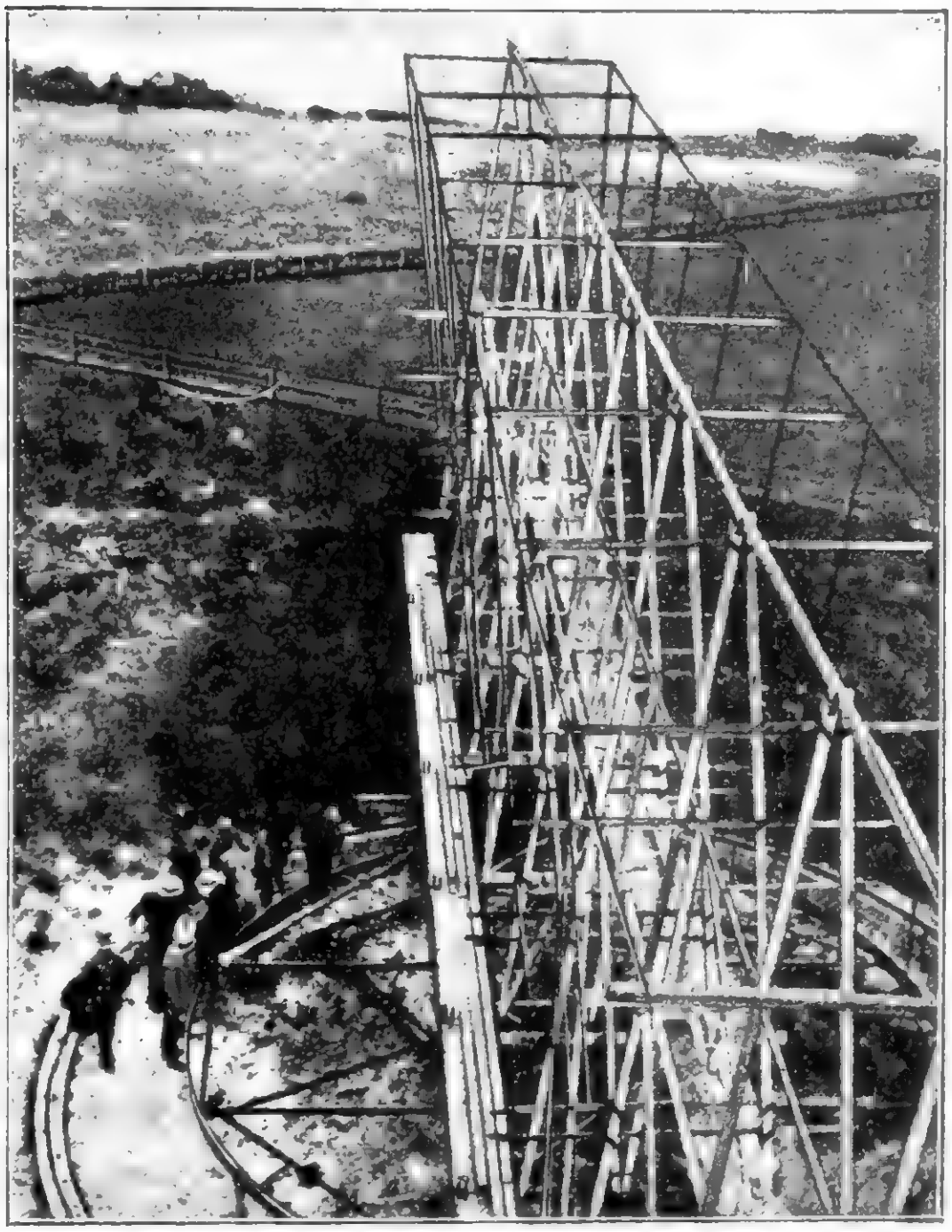


Рис. 16. *Железная конструкция вращающейся антенны с рефлектором.*

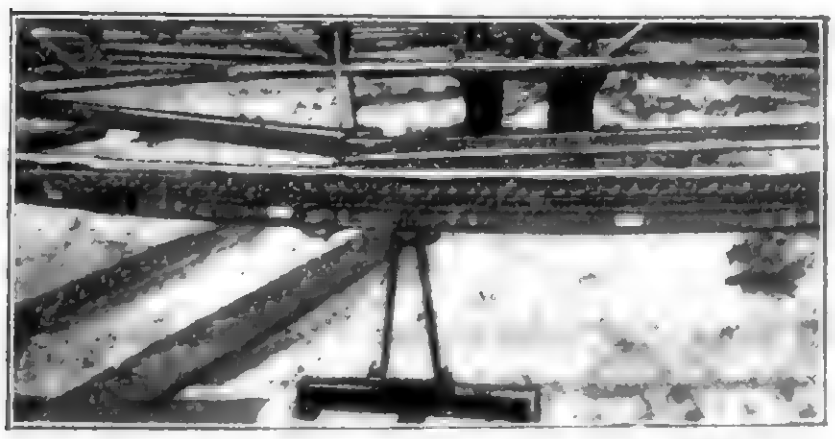
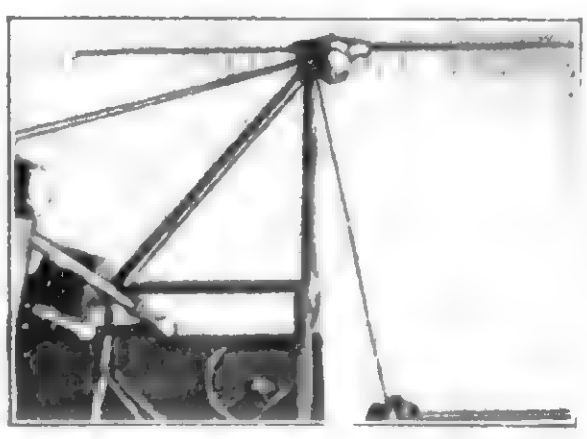


Рис. 17.

Контактный механизм, обеспечивающий автоматическую передачу определенных знаков Морзе, соответствующих определенным положениям вращающейся антенны. Контакты в виде знаков Морзе ясно видны на нижней раме антенны.



Специальная приемная антенна для коротких волн, устанавливаемая на корабле и отличающаяся большой простотой.

СОВРЕМЕННАЯ АМЕРИКАНСКАЯ

„One dial", „straight line", „low loss"!

(„Управление помощью одной рукоятки, равномерное распределение станций по шкале конденсатора, минимум потерь в катушках и конденсаторах".)

В Америке около 600 радиовещательных станций, большей частью маломощных, работающих в узком диапазоне волн от 200 до 600 *м*. *Спорт* громадного большинства американских радиолюбителей заключается *в том, чтобы возможно простыми средствами принять наибольшее число станций.* Этим определяется характер развития конструкций: многоламповые аппараты высокой селективности и чувствительности (большим распространением пользуются, например, такие аппараты, как сверхгетеродин Армстронга). Отсюда и боевые лозунги последних американских реклам: „One dial", „straight line", „low loss" — упрощенное управление с помощью одной рукоятки многоламповым аппаратом, равномерное распределение станций по шкале конденсатора, уменьшение до минимума потерь в конденсаторах и катушках.

Интенсивная работа в области избавления от батарей и аккумуляторов — другое характерное направление мысли американских конструкторов.

Вкусы американских радиолюбителей заставили конструкторов разработать богатейшую серию портативных радиоприемников.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АППАРАТУРА.

„One dial".

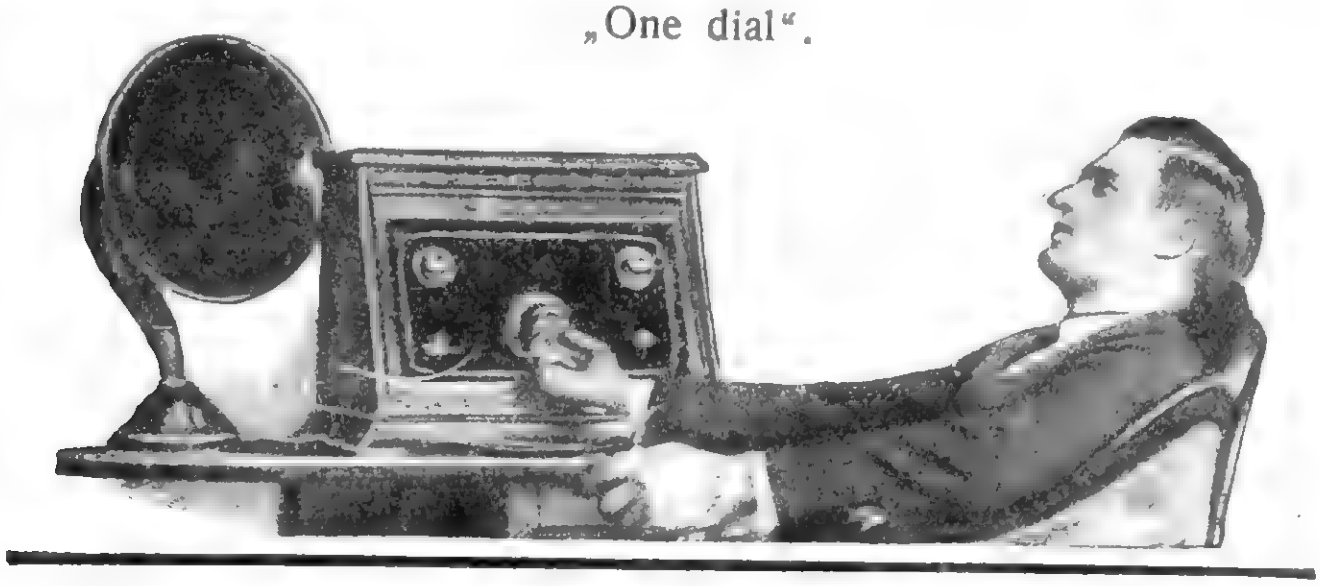


Рис. 18. Американский радиолюбитель, настраивающий свой 5-ламповый приемник с помощью лишь о д н о й рукоятки.

„Straight line".

Конденсатор специальной конструкции, дающий равномерное распределение станций по шкале. Американские радиовещательные станции расположены на одинаковых друг от друга интервалах по частоте: между $\nu = 1\,500\,000$ и $\nu = 500\,000$ пер/сек., что соответствует диапазону волн от 200 до 600 *м*.

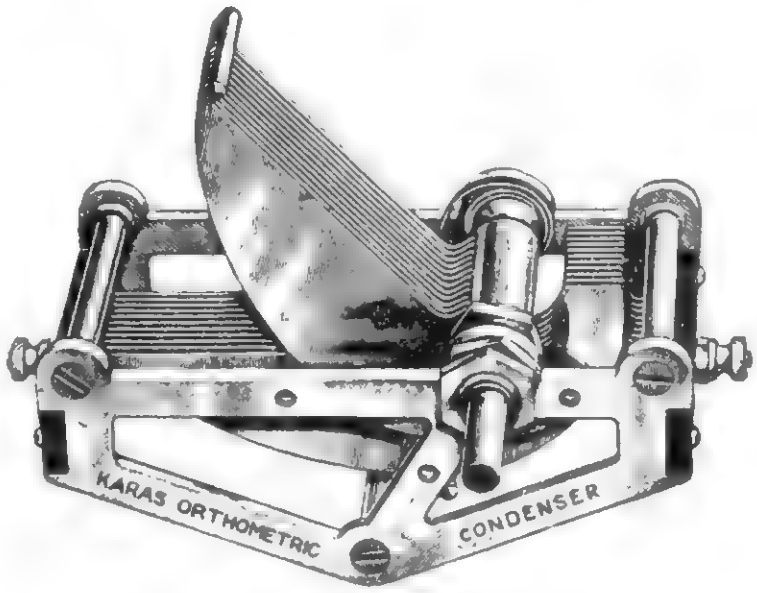


Рис. 19.

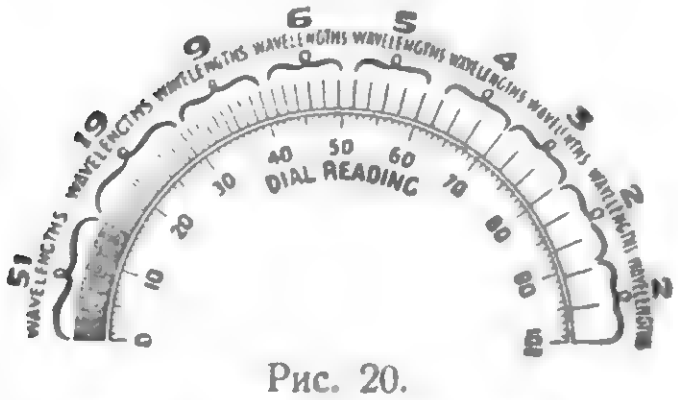


Рис. 20.

Показывает, как распределяются 100 смежных американских станций по шкале *обыкновенного конденсатора* с пластинами обычной формы. Как видно, большинство станций (70 из 100) скучено на первых 30 делениях шкалы.

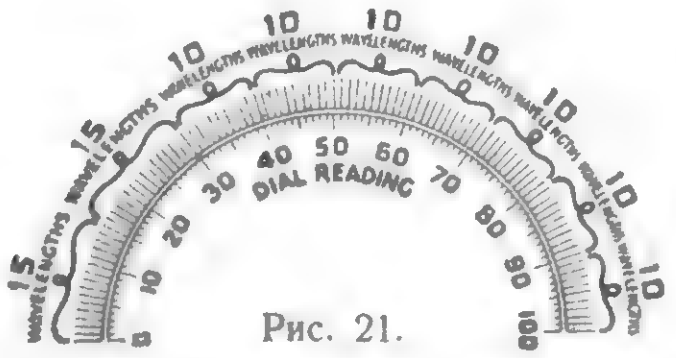


Рис. 21.

Шкала специального конденсатора (рис. 19), дающего почти равномерное распределение станций по шкале.

СОВРЕМЕННАЯ АМЕРИКАНСКАЯ

„Low loss".

Рис. 22.

Катушки с минимальными потерями.

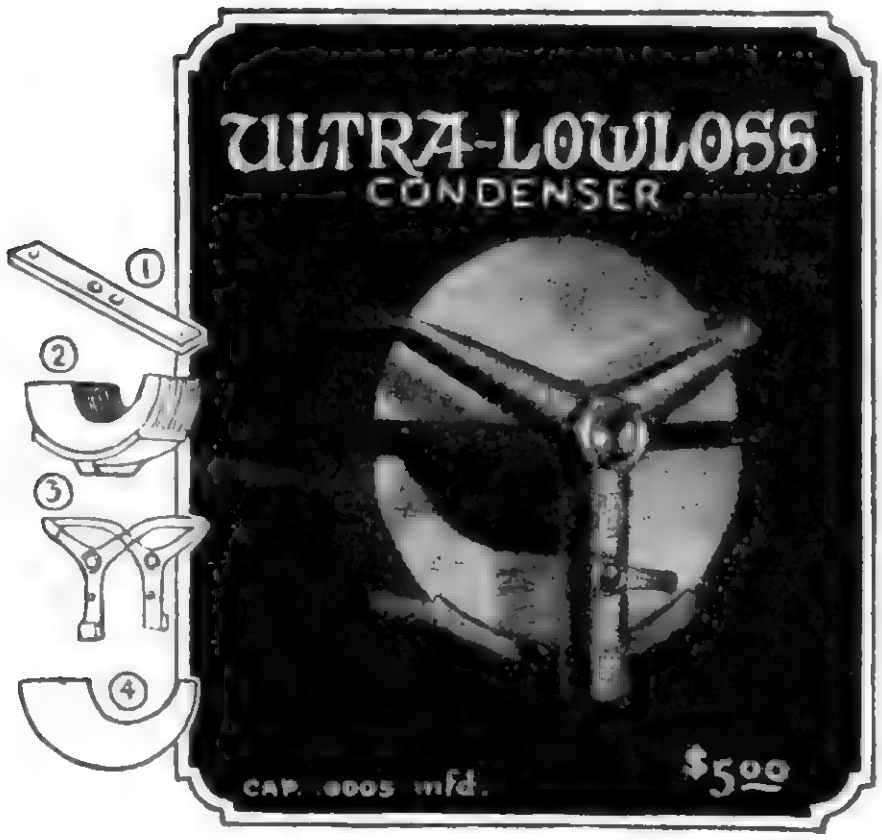


Рис. 23.

Конденсатор, который, судя по надписи на рекламе, имеет минимальные потери.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АППАРАТУРА.

Без анодной батареи!

„Рейтеон" — новый катодный выпрямитель (150 V, 60 mA) типа выпрямителей без накала, с помощью которого удалось осуществить удовлетворительную и надежную замену анодной батареи сетью освещения. *Конструкция лампы:* лампа заполнена газом гелием при незначительном давлении; электроды значительно разнятся друг от друга по величине поверхности, благодаря чему ток в значительной мере поощряется, если электрод с большой поверхностью сделать катодом. При перемене полярности ток сильно тормозится. Лампа изготовляется с двумя анодами и одним катодом, что дает возможность выпрямления обеих полуволн (рис. 24).

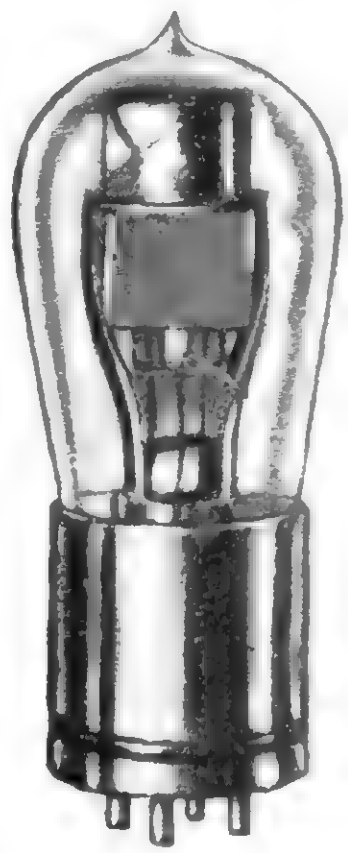


Рис. 24.

Преимущества: 1) долгий срок службы (свыше 10 000 часов); 2) прочность; 3) отсутствие нити накала; 4) экономичность; 5) полное выпрямление обеих полуволн; 6) чистота звука, отсутствие шумов; 7) запас энергии.

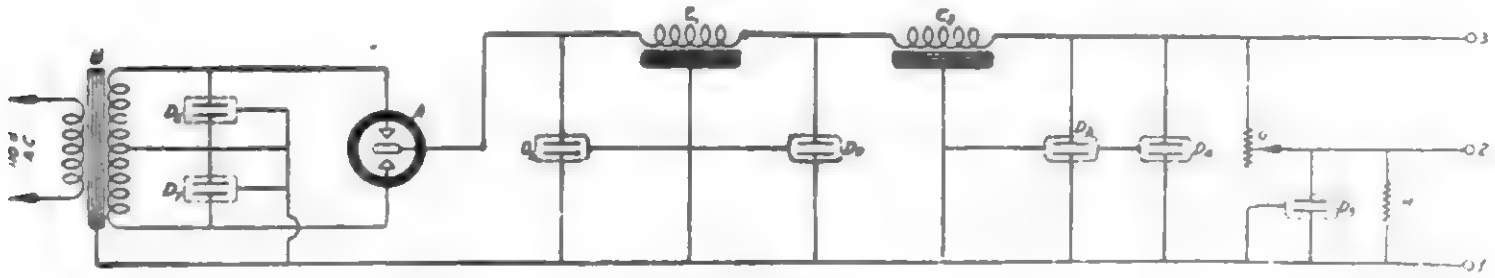


Рис. 25.

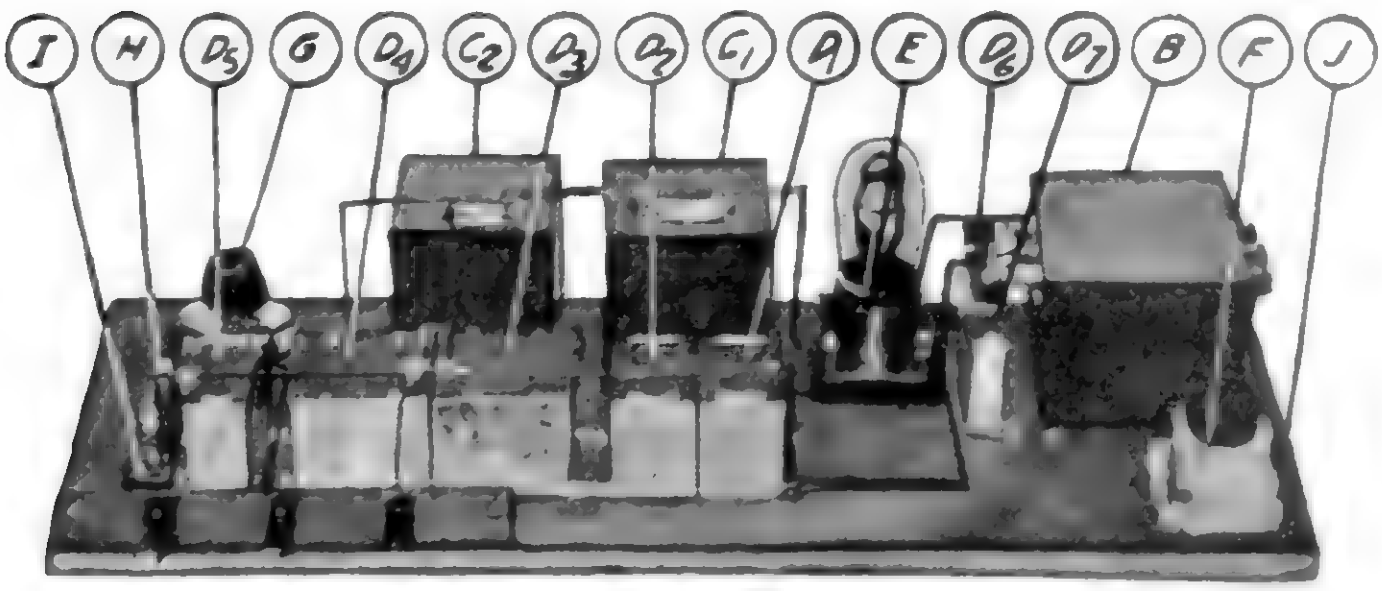


Рис. 26.

Самодельный „избавитель от анодной батареи" с применением „Рейтеона", разработанный в лаборатории *„Popular Radio"* (описан в номере *„P. R."* за ноябрь 1923 г.). — Рис. 25 — схема соединений прибора. — Рис. 26 — общий вид собранного прибора. — Цена всех необходимых для прибора отдельных частей ок. 45 долларов. — (На американском рынке имеются также приборы — „избавители от анодной батареи" фабричного производства с катодным выпрямителем „Рейтеон" для непосредственного питания анодной цепи от осветительной сети переменного или постоянного тока. Незначительные потери, устойчивость и постоянство работы, отсутствие шумов. Отдача около 110 mA.)

СОВРЕМЕННАЯ АМЕРИКАНСКАЯ

Без батарей накала.

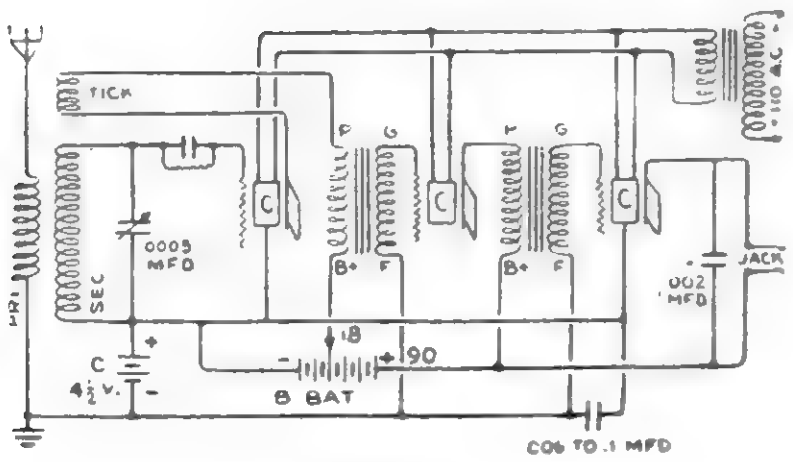


Рис. 27.

3-ламповый самодельный приемник с питанием от сети переменного тока. Применяются новой конструкции катодные лампы специального типа для перем. тока. Понижающий трансформатор (со 110 V на 3—4 V) присоединяется непосредственно к сети освещения. Слева — схема соединений прибора. — Внизу—вид прибора сзади.

Применив для этого приемника выпрямительное устройство для питания анодной цепи от сети освещения, можно окончательно избавиться от батарей — анодной и накала, к чему и направлены в последнее время стремления американских конструкторов.

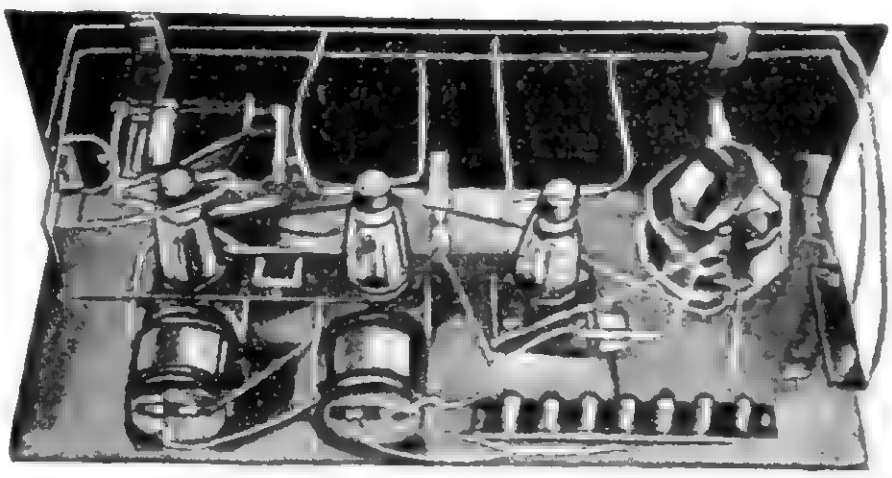


Рис. 28.

АМЕРИКАНСКИЕ ПЕРЕНОСНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ.

Рис. 29.

Тип: схема „Кодель".

Вес и размеры: около 1,5 *кг*, 16 × 23 × 12,6 *см*.

Число ламп: 1.

Батареи: сухие элементы.

Управление: одной рукояткой.

Антенна: нормальная наружная.

Цена: 16 долларов без принадлежностей.

Фирма: „Кодель Радио Корпорейшен".

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ АППАРАТУРА.

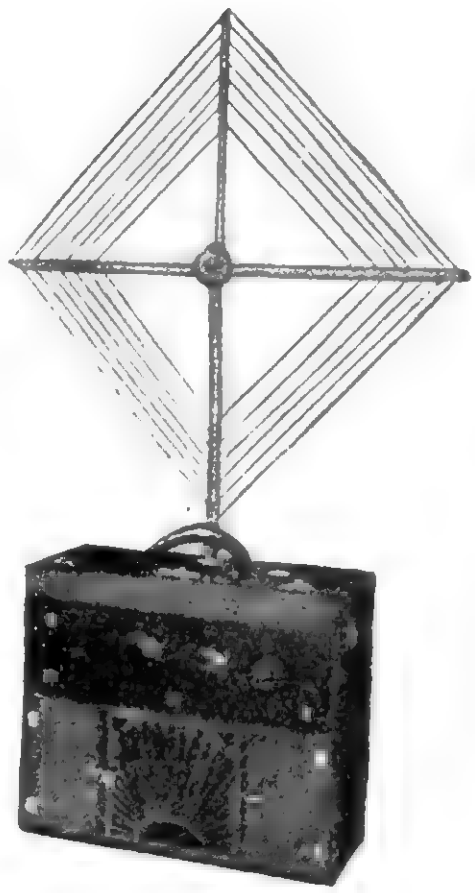


Рис. 30.

Тип: с громкоговорителем, помещенным внутри аппарата и с рамкой.

Число ламп: 6.

Батареи: аккумуляторная или сухие элементы.

Управление: двойное.

Антенна: рамка (доставляется с аппаратом).

Цена: 160 долларов без принадлежностей.

Фирма: „Литтон".

Рис. 31.

Тип: сверхгетеродин.

Вес и размеры: 18 *кг*, 33 × 41 × 24 *см*

Число ламп: 6.

Батареи: сухие элементы.

Управление: двойное.

Антенна: рамка.

Цена: 225 долларов, включая громкоговоритель, лампы и рамку.

Фирма: „Радио Корпорейшен".

Тип: Радиола 24. Сверхгетеродин.

Вес и размеры: 18 *кг*, 55×38×18 *см*.

Число ламп: 6.

Батареи: сухие элементы.

Управление: тройное.

Антенна: рамка.

Цена: 195 долларов, включая лампы, рамку и включенный в ящик громкоговоритель.

Фирма: „Радио Корпорейшен".

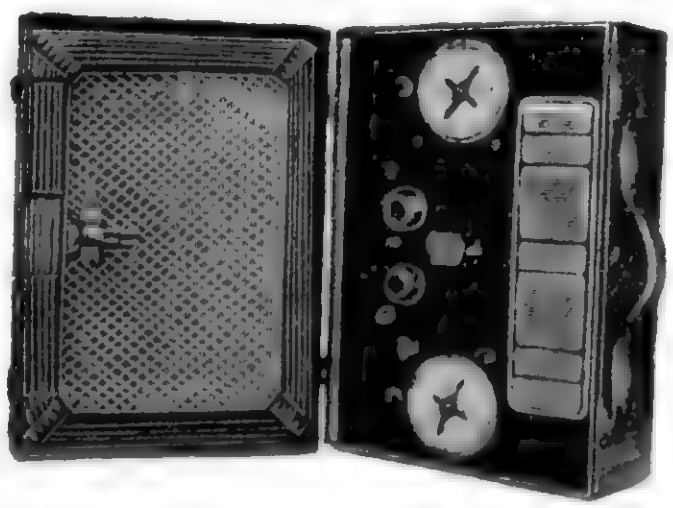


Рис. 32.

НОВИНКИ ГЕРМАНСКОЙ РАДИОАППАРАТУРЫ.

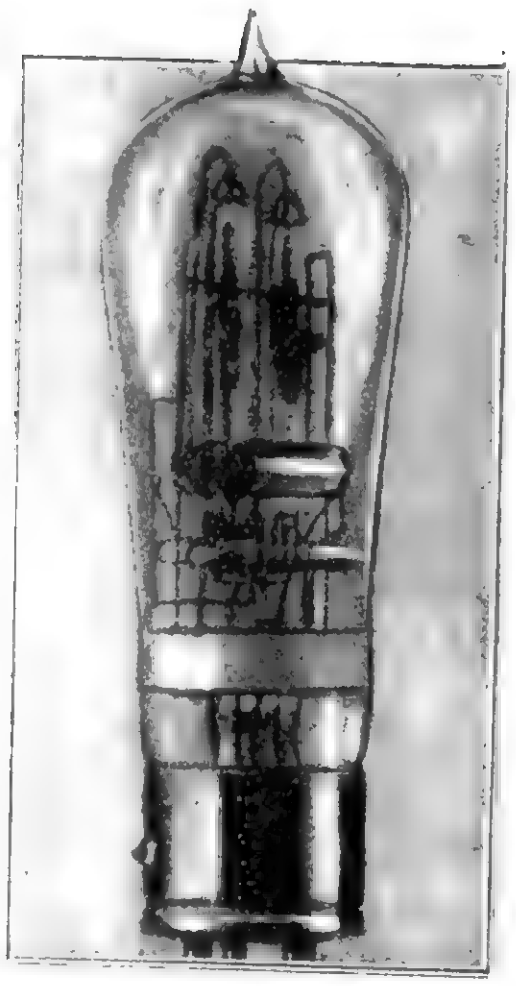


Рис. 33.

Комплектный двукратный усилитель в одном баллоне.

Усилитель с гальванической связью контуров. Высокоомные сопротивления связи практически совершенно лишены распределенной емкости. Помещение всех частей усилителя внутри баллона радикально избавляет от паразитных емкостей подводящих проводов и вводов. Усилитель одинаково пригоден для высокой и низкой частоты.— На рис. в баллоне видны: внизу—конденсаторы и высокоомные сопротивления сетки, в середине — электроды двух катодных ламп и над ними — высокоомные сопротивления связи. Изготовлены также и трехкратные усилители подобной конструкции.

Рис. 34.

Современный германский радиоприемник. Подобно радиоприемному устройству, изготовляемому Трестом слабых токов, германский радиоприемник комплектуется из отдельных наборных элементов, которые могут быть приобретаемы в отдельности и постепенно, в связи с совершенствованием и расширением приема.

ПРОСТЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛИ ДЛЯ ЗАРЯДКИ АККУМУЛЯТОРОВ.

Развитие радиолюбительства принудило конструкторов всех стран разработать простые и надежные аппараты-выпрямители для зарядки аккумуляторов от сети освещения переменного тока.

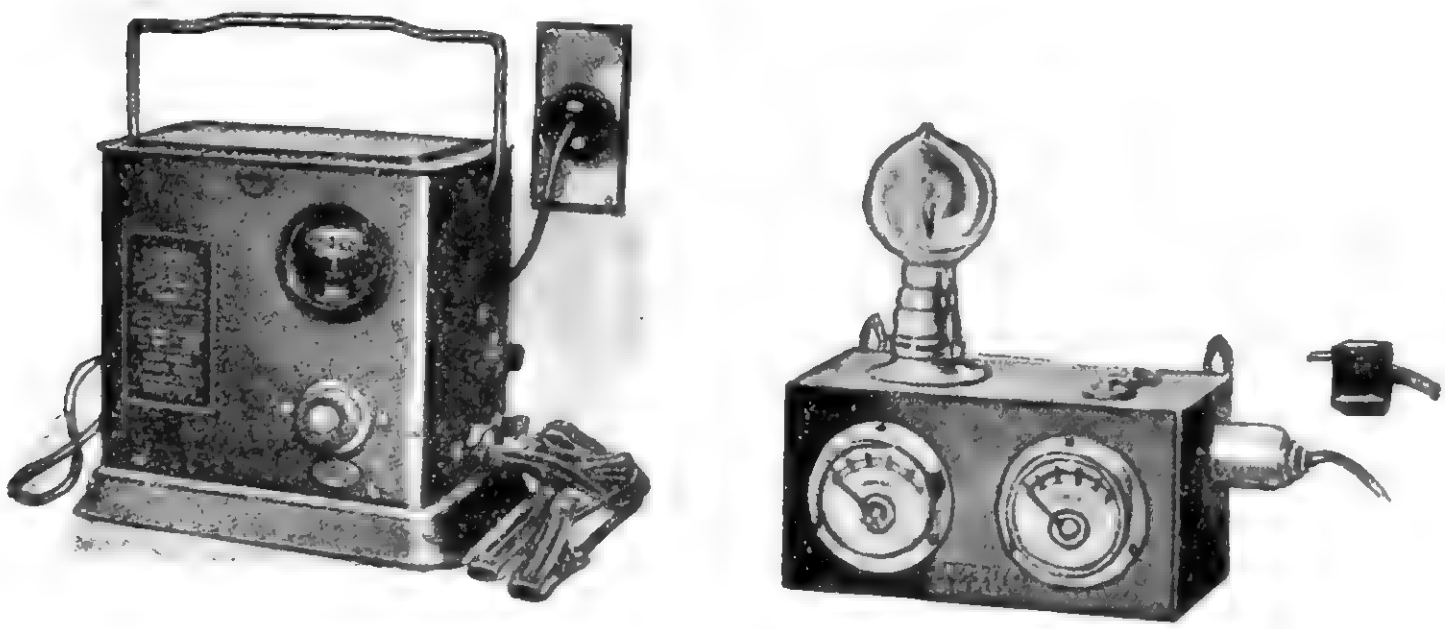


Рис. 35.

5-амперный выпрямитель для зарядки аккумуляторов американской конструкции. (Цена — около 20 руб.)

Выпрямитель французского изготовления.

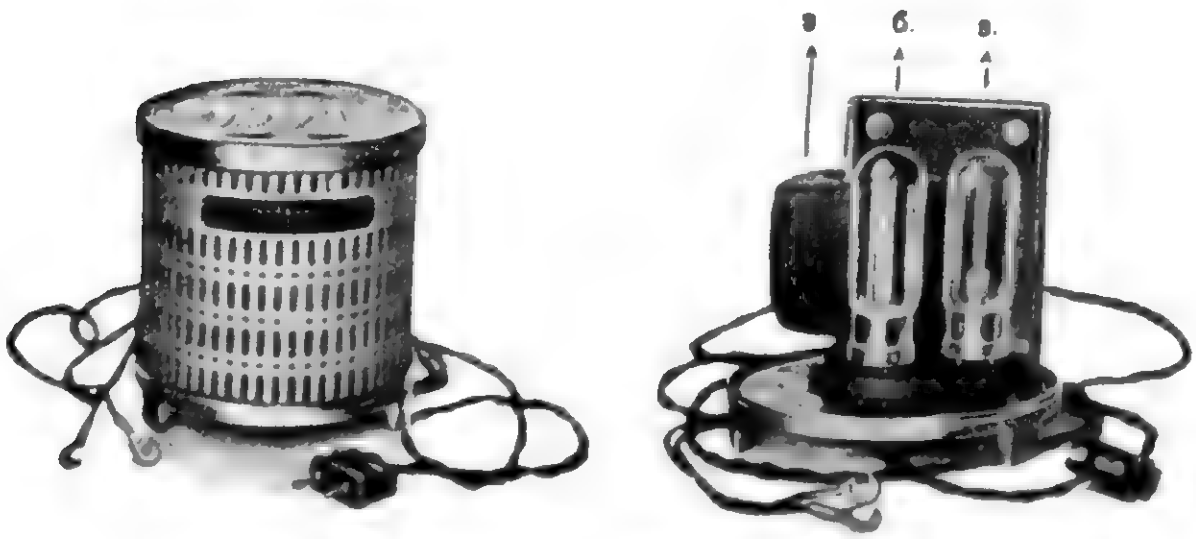


Рис. 36.

Выпрямитель Филипса, демонстрировавшийся на Радиовыставке в Москве; заряжает автоматически, вполне бесшумно и не требует надзора. Годен для аккум. батареи из 1—6 элементов на ток ок. 1,3 ампера.
Справа — выпрямитель без защитного кожуха: *а* — трансформатор, *б* — выпрямительная лампа, *в* — регулятор тока.

МОЩНЫЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ.

Рис. 37.

Алюминиевый („ленточный") громкоговоритель Сименса на Лейпцигской ярмарке в Германии — поглощает электрическую мощность в 1 лош. силу и покрывает своими мощными звуками всю громадную территорию ярмарки. Действие его основано на движении чрезвычайно тонкой алюминиевой ленты в магнитном поле мощного электромагнита. Дальность действия может быть доведена до 7—8 километров.

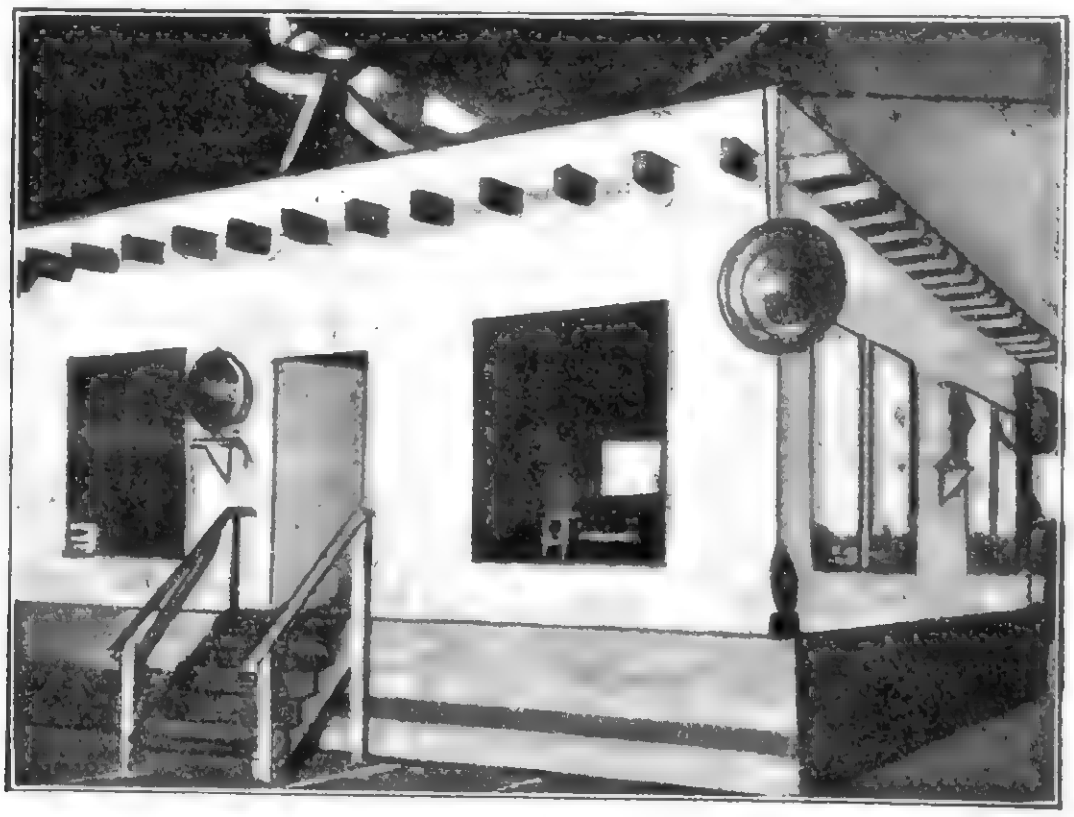
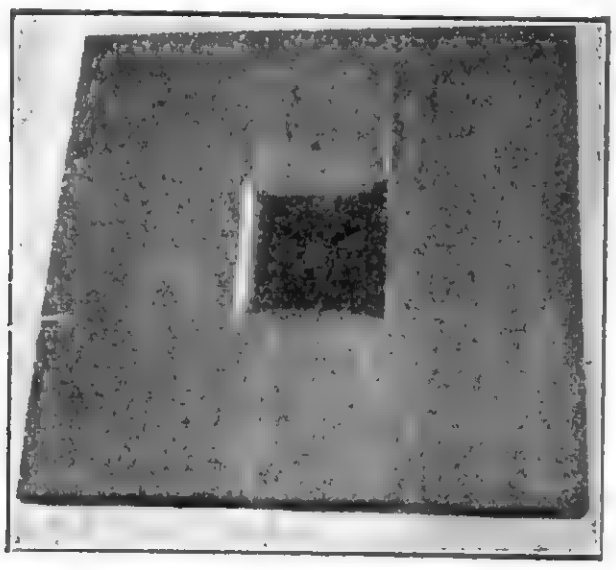


Рис. 38.

Громкоговорящая палатка на Всемирной Радиовыставке в Нью-Йорке (1925 г.), из которой лились в окружающее пространство звуки радиовещательной станции *WRNY.*

НОВЫЙ МОЩНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ СИМЕНСА.

(Демонстрировался на съезде физиков осенью 1925 г. в Данциге.)



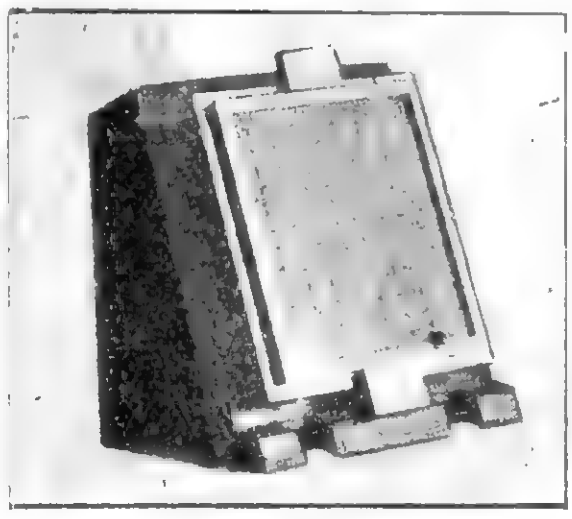


Рис. 39.

Наружный вид.

Посредине деревянной „манжеты“ видна гибкая пластина.

Гибкая пластина громковорителя без „манжеты“. Пластина из легкого изоляционного материала вибрирует в ритме звуковой частоты. За пластиной, в деревянном ящике, помещен электромагнит.

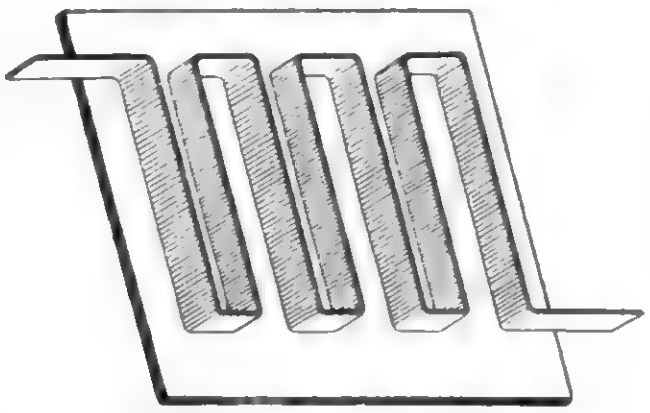


Рис. 40.

Медная лента, прикрепленная к задней стороне пластины.

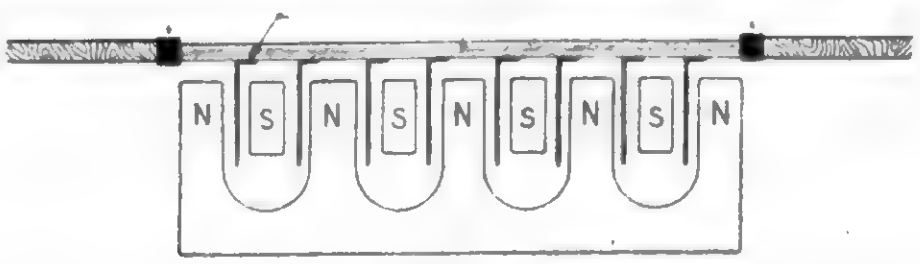


Рис. 41.

Схематический разрез через пластину с медной лентой, манжету и электромагнит.

Новый громкоговоритель не имеет рупора. Принцип действия тот же, что в ленточном алюминиевом громкоговорителе Сименса: между полюсами мощного электромагнита помещается медная лента, по которой проходит ток звуковой частоты. Воздействие магнитного потока на ленту меняется в ритме тока, и соответствующие колебания пластины, к которой прикреплена лента, передаются воздуху.

РАСПРОСТРАНЕННЫЕ МИКРОФОНЫ.

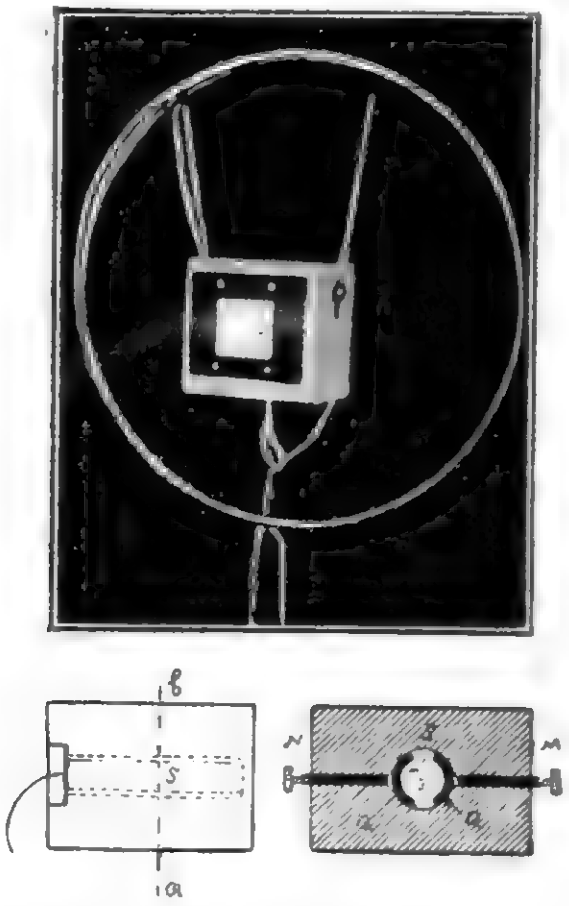


Рис. 42. *Микрофон Рейсса.*

Широко применяется в последнее время в Германии. Недавно установлен также на Лондонской станции „2LO" [1]). Вверху общий вид. Внизу детали. Отверстие *S* в куске мрамора заполнено угольным порошком и закрыто тонкой резиновой пленкой. Зажимами *M* и *N* микрофон включается в цепь тока.
(Описание помещено в „Новости Радио" от 13/XII 25, № 45.)

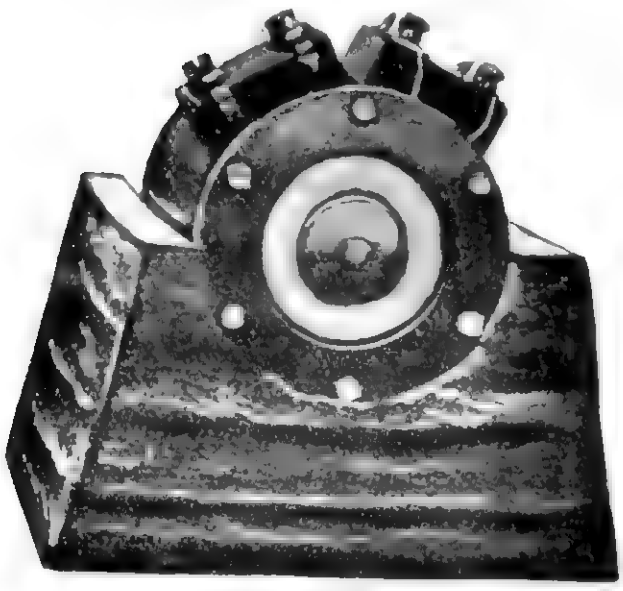


Рис. 43. *Магнетофон.* Общий вид. Применяется на всех английских и наших радиовещательных станциях.

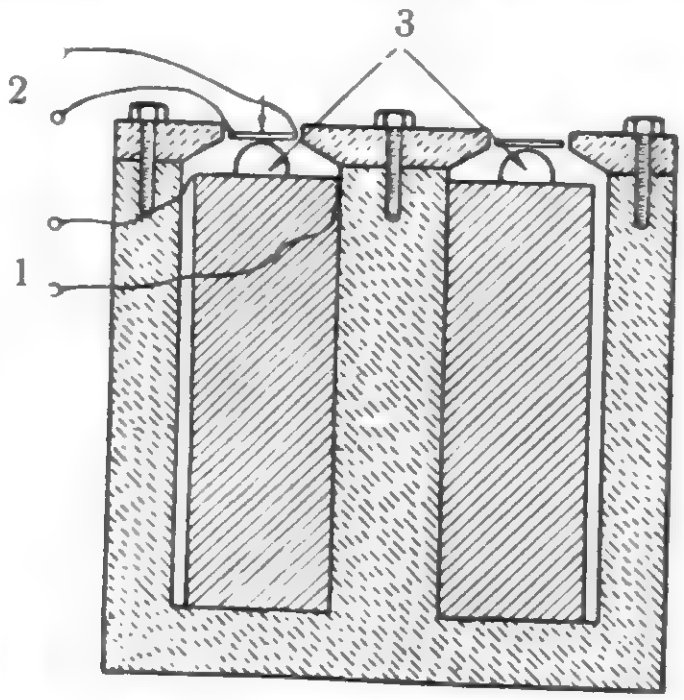


Рис. 44. *Мангетофон.* Разрез, из которого можно усмотреть детали:
(1)...намагничивающая катушка;
(2)...подвижная катушка;
(3)...войлочная подушка.

[1]) По сведениям из Radio News за март 1925 г.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВО И КОРОТКИЕ ВОЛНЫ.

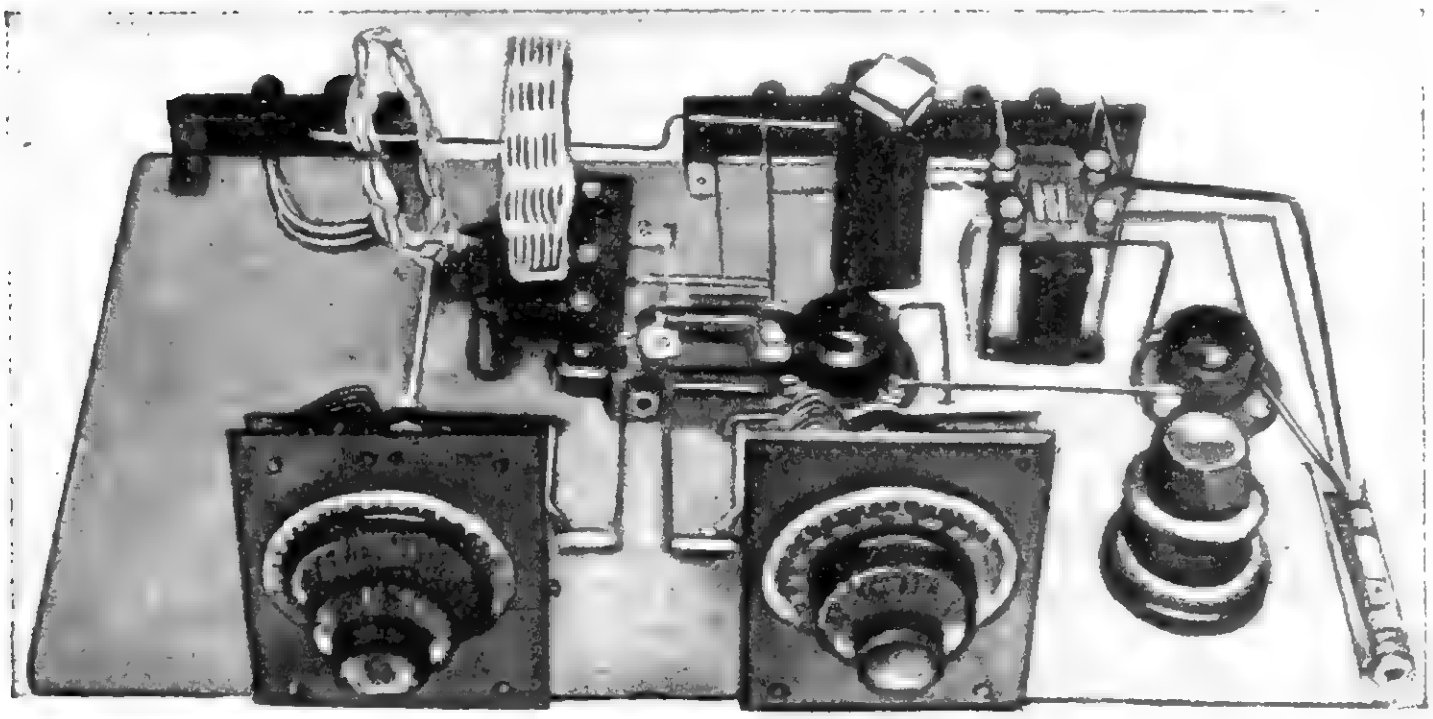


Рис. 45. *Коротковолнная приемная установка американского радиолюбителя* — сотрудника журнала *„Popular Radio“*.

С помощью ее и соотв. передатчика при *одной лампе в* $7^1/_2$ *ватт* удавалось покрывать расстояние в 1 600 *км* при дневном свете. Приемное устройство давало возможность принимать любительские станции из Новой Зеландии, Австралии, Южной Америки и ряда европейских стран (дальность приема свыше 16 000 *км*). Установка длины волны производится левой рукой, регулирование регенерации — правой.

„До 1923 года специалисты радиотехники считали, что законы распространения электромагнитных волн вдоль поверхности земли ими достаточно изучены и знакомы. Пользуясь формулой Остина и Коена можно было для любого расстояния по земной поверхности вычислить наивыгоднейшую длину волны для нормальной надежной радиосвязи. Таким образом были установлены употребительные в настоящее время длины волн наших мощных радиостанций в пределах от 1 000 *м* до 20 000 *м*. Волны от 600 до 1 000 *м* применялись лишь для более коротких расстояний (судовые станции), а в возможность практического применения волн ниже 200 *м* для дальних расстояний не верил ни один специалист-радиотехник. Ввиду этого правительство С.-А. С. Ш. несколько лет тому назад, не колеблясь, предоставило своим радиолюбителям диапазон волн, лежащих ниже 200 *м*, и мы прежде всего обязаны радиолюбителям тем, что познали значение коротких волн для сношений именно на дальние расстояния... В настоящее время наши опытные установки („Телефункен“) поддерживают радиосвязь между Науэном и Буенос-Айрес (Аргентина) на волне 20—26 *м* с такой надежностью, что временами, при сильных атмосферных помехах, Науен принимает на себя телеграфный обмен между Парижем и Нью-Йорком, длинные волны которых слишком подвержены действию атмосферных“. (Из речи одного из виднейших авторитетов радиотехники в Германии — д-ра Рукопа на съезде германских физиков в Данциге осенью 1925 г.)

РАДИОРЕПОРТАЖ.

Преимущества коротких волн навели американское общество *A. H. Grebe* на мысль об устройстве своеобразной автомобильной репортерской службы. Автомобиль-радиорепортер выезжает с главной радиовещательной станции „WAHG“ ($\lambda = 316$ *м*) на место происшествия, откуда на короткой волне (63 *м*) смонтированного на машине передатчика передаются детали события. Коротковолное сообщение транслируется главной радиовещательной станцией и излучается в пространство на обычной волне с обычной мощностью с высокой антенны.

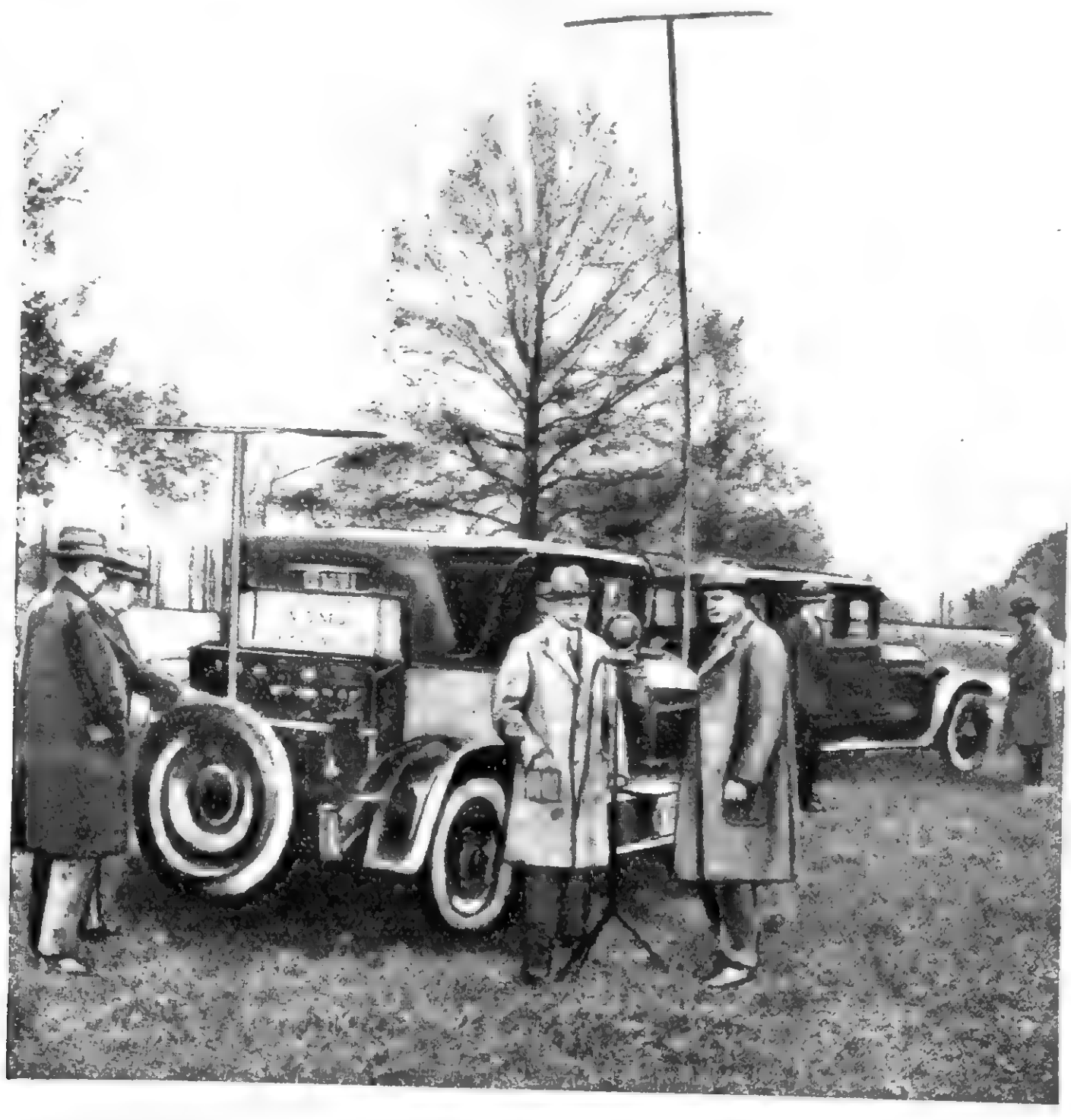


Рис. 46.

„Автомобиль радиорепортер“ в действии — передает сообщение главной радиовещательной станции для излучения его на своей волне и со своей антенны.

РАДИОЛЮБИТЕЛИ, О КОТОРЫХ ГОВОРЯТ.

Известный американский радиолюбитель Джон Л. Рейнартц, приглашенный Мак-Миллаком в качестве руководителя радиосвязи в организуемую им арктическую экспедицию для изучения северного побережья Америки. Как известно, во время последней полярной экспедиции Мак-Миллана одному из американских радиолюбителей удалось поддержать постоянную связь с экспедицией. Мак-Миллан сделал соответствующий вывод и пригласил одного из самых выдающихся любителей Америки — Рейнартца в качестве руководителя связи в ближайшую свою экспедицию. На рисунке Рейнартц сидит за коротковолнным передатчиком собственной конструкции „Зенит".

Рис. 47.

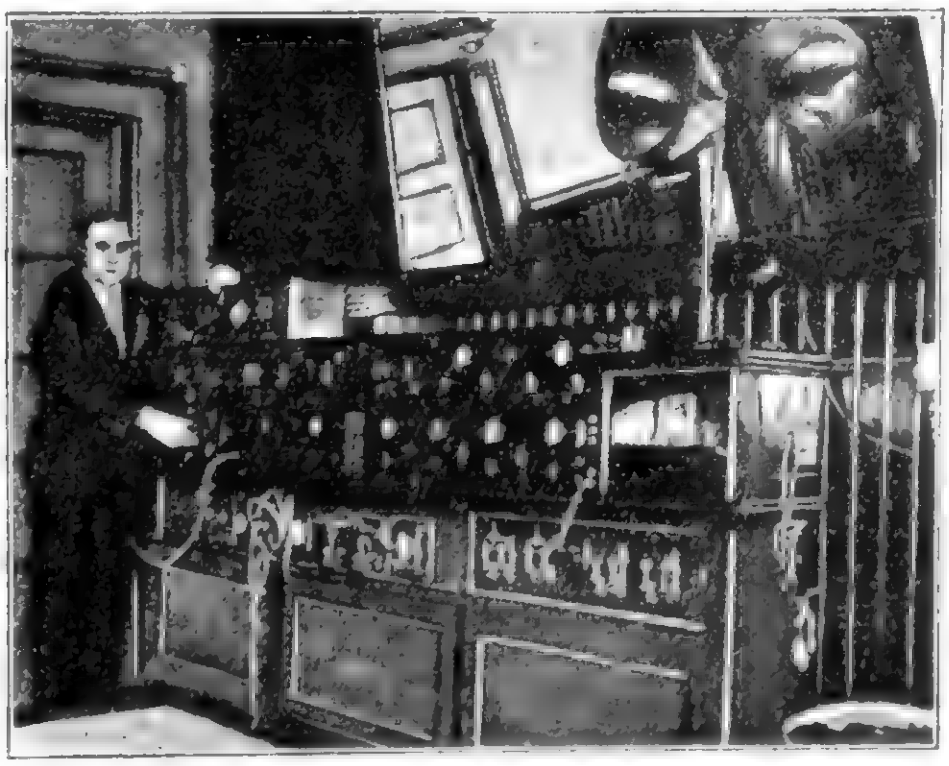


Рис. 48.

Роберт Зиглак из Нью-Йорка, построивший *23-ламповый приемник* (сверхгетеродин). Повидимому, один из самых больших приемников мира, если не считать приемника в 24 лампы, построенного сотрудниками журнала *„Popular Wireless"* в Англии в 1924 году (постройка приемника продолжалась около 6 месяцев!). Отдельные части, из которых собран приемник *Зиглака*, обошлись, по слухам, в 3000 долларов. Удачная сборка такого аппарата свидетельствует о необычайно высокой технической квалификации американского любителя.

СОДЕРЖАНИЕ.

Стр.

УСПЕХИ И ДОСТИЖЕНИЯ.

Радиовещание и радиолюбительство. — *В. К. Лебединский* 7
Отражение развития радиолюбительства в законодательстве Союза ССР. — *А. М. Любович* 13
Об организации радиосвязи и об использовании радио на войне. — *И. А. Халепский* 23
Организация и ближайшие перспективы радиовещания в республике. — *С. И. Вишняк* 32
Тридцатилетие беспроволочного телеграфа. А. С. Попов (1859—1905). — *В. К. Лебединский* 41
Обзор достижений русской радиотехники за годы революции и успехов радиолюбительского движения к 1926 году. — *В. И. Баженов* . . 47
Характерные черты развития радиовещания и радиолюбительства. — *О. М. Штейнгауз* 62
Общество Друзей Радио. — *В. С. Ваймбойм* 72
Первый Всесоюзный Съезд „Общества Друзей Радио". — *Н. Ф. Преображенский* 75
Роль профсоюзов и МГСПС в развитии радиолюбительства. — *А. С. Беркман* 87
Нижегородская лаборатория, ее работы и роль в развитии радиолюбительства. — *Г. А. Остроумов* 101
Наши радиовещательные станции. — *Р. В. Львович* 113
Техника и организация радиовещания. — *А. Л. Минц* 128
Радиолюбительские приемники и радиочасти. Развитие производства Треста заводов слабого тока. — *Л. Б. Слепян* 146
Короткие волны и радиолюбительство. — *П. Н. Куксенко* 160
Прием союзных и заграничных радиовещательных станций на кристадин в Твери. — *О. В. Лосев* 181
Машина высокой частоты на радиовещательных станциях. — *В. П. Вологдин* 188
Катодные лампы и их развитие. — *Б. А. Введенский* 196
О светоэлектрическом элементе (фотоэлементе) и некоторых практических применениях его. — *О. М. Штейнгауз* 209
Обзор радиолюбительской литературы к 1926 году. — *С. В. Геништа* . 225

СПРАВОЧНАЯ ЧАСТЬ.

Стр.

Законоположения и правила 239
Радиовещательные станции — в Союзе ССР и главнейшие заграничные (длины волн, мощность, позывные) 261
Радиолюбительские объединения и клубы 277
Периодические издания в области радиолюбительства (в СССР и за границей) 289
Полезные сведения, формулы, таблицы из области радио- и электротехники 294

РАДИОХРОНИКА В ИЛЛЮСТРАЦИЯХ.

1-я Всесоюзная Радиовыставка в Москве (лето — осень 1925 г.) 326
Давентри (5 XX) — первая сверхмощная радиовещательная станция мира 332
Радиомаяк Маркони 334
Современная американская радиолюбительская аппаратура 336
Новинки германской радиоаппаратуры 342
Простые выпрямители для зарядки аккумуляторов 343
Мощные громкоговорители 344
Распространенные микрофоны 346
Радиолюбительство и короткие волны 347
Радиорепортаж 348
Радиолюбители, о которых говорят 349

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

МОСКВА — ЛЕНИНГРАД

КНИГИ О РАДИО

ГЮНТЕР, Г., и ФАТТЕР, Г.

КНИГА РАДИОСТРОИТЕЛЯ

КАК СДЕЛАТЬ САМОМУ ОТДЕЛЬНЫЕ ЧАСТИ РАДИОПРИЕМНОГО УСТРОЙСТВА

Книга дает подробные указания, с помощью которых каждый радиостроитель легко сделает различные части приемных радиоустановок, как, напр., конденсаторы, катушки самоиндукции, индуктивные катушки связи, кристаллические детекторы, сопротивления, потенциометры, трансформаторы высокой и низкой частоты, анодные батареи, громкоговорители и т. п. В книге описываются различные способы изготовления одного и того же прибора, так что для каждого данного случая можно выбирать наиболее для них подходящие. Все указания проверены на опыте и сопровождаются четкими рисунками (более 300) и точными размерами.

Стр. 269. Ц. 1 р. 75 к.

ГЮНТЕР, Г., и ФУКС, Ф.

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ

„Книга дает яркую картину развития радиолюбительства в мировом масштабе и в особенности в Германии, обрисовывает все значение этого движения, сообщает краткие теоретические сведения по всем отделам теории радио, содержит описание нескольких типов продажных приемников и сведения по изготовлению простого самодельного приемника. Книга очень хороша и может найти место в библиотеке начинающего радиолюбителя". С. В. Гениште. („Радио всем", 1925, № 2.)

Стр. 317. Ц. 1 р. 25 к.

ФЛЕМИНГ

ВОЛНЫ В ВОДЕ, В ВОЗДУХЕ И ЭФИРЕ

Небольшая, прекрасно изложенная книга, снабженная многочисленными рисунками, знакомит читателя с сущностью волнообразования и является прекрасным введением в изучение явлений радиотелефонии и радиотелеграфии. (Печатается.)

ФРЕЙМАН, И. Г.

КУРС РАДИОТЕХНИКИ

Стр. 342. Ц. 6 р.

3 р. 25 к./р

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА—ЛЕНИНГРАД

КНИГИ О РАДИО

БАРКГАУЗЕН, Г.

КАТОДНЫЕ ЛАМПЫ
(ЭЛЕКТРОННЫЕ ТРУБКИ)

„Это одна из лучших работ в этой области, достаточно полно освещающая теоретические явления, происходящие как в лампе, так и в приборах, с нею связанных; в ней имеется также много ценных указаний практического характера. „Катодные лампы“ пользуются за границей широкой известностью и большим авторитетом... Чтобы сделать книгу более доступной, переводчики сопроводили ее рядом пояснений, а некоторые места ее, для облегчения чтения, переработали“. (Из предисловия.)

Стр. 164. Ц. 1 р. 10 к.

ВВЕДЕНСКИЙ, Б. А.

ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В КАТОДНЫХ ЛАМПАХ

Издание 2-е, заново переработанное и значительно дополненное.

Первое издание этой книги заслужило самые одобрительные отзывы и разошлось в короткий срок. Для второго издания все рисунки сделаны заново, при чем добавлено несколько новых рисунков.

Стр. 222. Ц. 2 р. 25 к.

ПЕТРОВСКИЙ, А. А., проф.

РАДИОТЕХНИКА
ЕЕ ОСНОВЫ И ПРИМЕНЕНИЯ

Содержание. Предисловие. Ч. I. Открытие радиотелеграфа. Электромагнитные волны. Эфир и электроны. Устройство и действие отправительной радиостанции. Затухание и резонанс. Устройство и действие приемной радиостанции. Катодная лампа. Ч. II. Радиотелеграфия на большие расстояния. Радиотелефония. Передача по радио времени и определение долготы. Передача метеорологических сведений и предупреждений об опасности. Определение местоположения и направленная радиопередача. Определение строения атмосферы и почвы. Радиолюбительство.

Стр. 88. С 82 рис. Ц. 1 р.

ЗАКАЗЫ НАПРАВЛЯТЬ

В ТОРГОВЫЙ СЕКТОР ГОСИЗДАТА РСФСР: Москва, Ильинка, Богоявленский пер., 4, тел. 1-91-49, 3-71-37 и 5-04-56, Ленинград, „Дом книги“, проспект 25 Октября, 28, тел. 5-34-18, и во все отделения и магазины Госиздата РСФСР.

ОТДЕЛ ПОЧТОВЫХ ОТПРАВЛЕНИЙ ГОСИЗДАТА (Москва, пр. Художественного театра, 6/к; Ленинград, просп. Володарского, 51а/к; Харьков, ул. Свердлова, 14/к) высылает все книги немедленно по получении заказа почтовыми посылками или бандеролью наложенным платежом. При высылке денег вперед (до 1 руб. можно почтовыми марками) пересылка бесплатно.